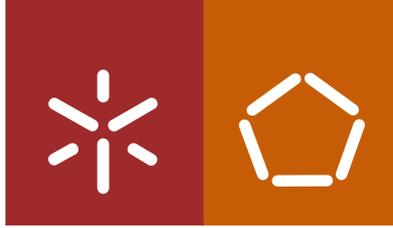


**Universidade do Minho**  
Escola de Engenharia

João Alves Pires da Costa

**Implementação de Armazéns Avançados  
em Ambiente Hospitalar – Estudo de caso**



**Universidade do Minho**

Escola de Engenharia

João Alves Pires da Costa

## **Implementação de Armazéns Avançados em Ambiente Hospitalar – Estudo de caso**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação da  
**Professora Doutora Maria do Sameiro Faria  
Brandão Soares de Carvalho**

Outubro de 2013

## DECLARAÇÃO

Nome:

João Alves Pires da Costa

Endereço eletrónico: jcosta87@gmail.com      Telefone: 916077808

Número do Bilhete de Identidade: 13227342

Título da dissertação:

Implementação de Armazéns Avançados em Ambiente Hospitalar – Estudo de caso

Orientador:

Maria do Sameiro Faria Brandão Soares de Carvalho

Ano de conclusão: 2013

Designação do Mestrado:

Mestrado em Engenharia Industrial

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 28/10/2013

Assinatura:

## **AGRADECIMENTOS**

A presente dissertação marca o culminar do percurso académico, que não seria possível concluir sem o apoio de várias pessoas. Neste sentido, gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho.

Um agradecimento especial à Professora Sameiro Carvalho pelo seu suporte e contributo neste trabalho.

À Engenheira Ana Nobre, por todo o apoio, acompanhamento e orientação ao longo deste projeto e por proporcionar esta oportunidade.

Ao Hugo Gomes, pela paciência, generosidade, disponibilidade demonstrada ao longo de todo o projeto.

Aos meus familiares e amigos que me acompanharam e ajudaram ao longo deste ano.



## **RESUMO**

Atualmente, em Portugal, verifica-se um aumento dos custos na indústria da saúde, devido ao envelhecimento da população, ao aumento da procura de cuidados de saúde e ao investimento em novas tecnologias. Surge então a necessidade de reduzir custos, apresentando-se a gestão eficaz e eficiente dos sistemas logísticos associados ao abastecimento com enorme potencial para atingir poupanças nas organizações prestadoras de cuidados de saúde, sem comprometer a qualidade do serviço que, neste tipo de indústria, é um fator crítico.

Neste projeto de investigação estudou-se a implementação do conceito de Armazéns Avançados, baseado no sistema de reposição por níveis, no sistema de duplo lote e no modelo de consignação, nos serviços clínicos do Hospital de Braga. Neste conceito, o processo de abastecimento logístico é suportado por sistemas informáticos, permitindo uma reposição proativa com base no registo de consumos nos serviços do hospital. O estudo de caso foi desenvolvido em dois serviços clínicos do hospital, com o objetivo de estudar o impacto do funcionamento dos três sistemas de abastecimento em paralelo. Através desta implementação, conseguiu-se obter melhorias na gestão de *stocks* nos armazéns dos serviços, diminuindo custos associados à imobilização de capital em produtos armazenados por períodos mais ou menos longos em armazéns centrais e aumentando o nível de serviço e o controlo dos materiais dos serviços clínicos. Para além disso, foi possível também libertar os profissionais de saúde para desempenharem a sua atividade de prestação de cuidados de saúde ao utente, deixando de ter responsabilidades na gestão de *stocks*.

A conclusão principal deste trabalho centra-se na possibilidade do funcionamento de vários modelos de abastecimento em paralelo, de acordo com os tipos de materiais com que as organizações de saúde lidam, para que estas consigam prestar cuidados de saúde de qualidade, a um custo reduzido e economicamente sustentáveis.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Logística na Saúde, Gestão da Cadeia de Abastecimento, Gestão de *Stocks*, Modelos de Abastecimento, Armazéns Avançados



## **ABSTRACT**

Actually, in Portugal, there is an increase of costs in the healthcare industry due to the aging of population, the increased demand of health care and investment in new technologies. Thus, there is a need to reduce costs, by presenting the effective and efficient management of logistics supply systems with enormous potential to achieve savings in health care organizations without compromising the quality of the provided service, which is a critical factor, in this type of industry.

In this research project it has been studied the implementation of the Advanced Warehouses concept, in the Hospital de Braga patients care units, based in the par level system, the two bin system and the consignment model. In this concept the logistic supply process is supported by information systems, allowing a proactive replacement of products, based on hospital services consumption records. The case study was developed in two hospital patient care units, in order to study the impact of the operation of the three replenishment systems in parallel. Through this concept implementation significant improvements have been achieved within inventory management in the patient care unit warehouses, by reducing immobilization of capital associated costs, within the products stored for more or less long periods of time at the central warehouses, and by increasing the service level and control of the patient care units stored materials. Furthermore, it was also possible to free health care professionals to perform their activity, providing health care to the patient while leaving responsibility for the stock management.

The main conclusion of this work illustrates the possibility of operating multiple replenishment models in parallel, according to the types of materials that healthcare organizations deal with, so that they are able to provide quality health care services at a reduced cost and economically sustainable.

## **KEYWORDS**

Healthcare Logistics, Supply chain Management, Stock Management, Replenishment Systems, Advanced Warehouses



## ÍNDICE

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tabelas.....	xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos.....	xv
1. Introdução.....	1
1.1 Enquadramento.....	1
1.2 Problema e metodologia de investigação.....	3
1.3 Objetivos da dissertação.....	3
1.4 Estrutura do documento.....	4
2. Revisão Bibliográfica.....	6
2.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	6
2.1.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento no setor da saúde.....	8
2.1.2 Setor da saúde em Portugal.....	11
2.2 <i>Lean</i> .....	12
2.2.1 <i>Lean</i> na saúde.....	13
2.2.2 Conceitos/ferramentas <i>lean</i> .....	15
2.3 Gestão da armazenagem e de <i>stocks</i> .....	16
2.3.1 <i>Layout</i> do armazém.....	17
2.3.2 Operações básicas de armazenagem.....	17
2.3.3 Gestão de <i>stocks</i> .....	20
2.4 Logística interna de abastecimento.....	22
2.4.1 <i>Stockless material management</i> .....	24
2.4.2 VMI.....	25
2.4.3 Consignação.....	26
2.4.4 Modelos de abastecimento.....	27
3. Caraterização do Hospital de Braga.....	35

4.	Descrição e análise crítica da logística do abastecimento existente antes do projeto .....	38
4.1	Tipos de materiais .....	38
4.2	Cadeia de Abastecimento interna.....	39
4.2.1	Armazém Central (AC) .....	40
4.3	Modelos de abastecimento .....	46
4.3.1	Sistema de duplo lote .....	46
4.3.2	Sistema por requisições.....	51
4.3.3	Consignação.....	53
5.	Apresentação e implementação de melhorias.....	56
5.1	Planeamento da implementação de Armazéns Avançados.....	57
5.2	Implementação do sistema de reposição por níveis.....	60
5.2.1	Material comum de registo de consumo.....	61
5.2.2	Material específico .....	63
5.3	Consignação .....	66
5.4	Sistema de duplo lote.....	68
5.5	Serviço de Angiografia .....	69
5.6	Bloco Operatório Central .....	70
5.6.1	Kits cirúrgicos.....	72
5.6.2	Recobro e Ambulatório.....	73
6.	Discussão de resultados.....	74
6.1	Resultados gerais .....	74
6.2	Redução de <i>stocks</i> e aumento do nível de serviço .....	76
7.	Conclusões finais e trabalho futuro.....	79
7.1	Conclusões .....	79
7.2	Trabalho futuro.....	81
	Referências Bibliográficas .....	82
	Anexo I – Datas de arranque do BOC .....	84
	Anexo II – Material que passou de específico a consignado .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Cadeia de Abastecimento no setor da saúde (adaptado de Rivard-Royer et al., 2002).....	8
Figura 2 – Previsão da despesa em saúde de Portugal (adaptado de Lima, 2012). .....	11
Figura 3 – Idade média e esperança média de vida em Portugal, Europa e mundo (adaptado de Quelhas, 2012). .....	12
Figura 4 – Evolução da aplicação da filosofia <i>lean</i> em diferentes ambientes (adaptado de Souza, 2009). .....	14
Figura 5 – Operações básicas de armazenagem (adaptado de Crespo de Carvalho, 2010). .....	17
Figura 6 – Métodos de distribuição convencional e <i>stockless material management</i> (adaptado de Rivard-Royer et al., 2002). .....	24
Figura 7 – Classificação dos sistemas de abastecimento (adaptado de Beaulieu & Landry, 2009).....	31
Figura 8 – Organograma geral do Hospital de Braga (adaptado de "Hospital de Braga," 2013). .....	37
Figura 9 – Mapa do Armazém Central do Hospital de Braga.....	40
Figura 10 – Arrumação do material no AC. ....	42
Figura 11 – Etiqueta associada a cada artigo. ....	43
Figura 12 – Carro de transporte.....	44
Figura 13 – Armazenagem do material no sistema de duplo lote. ....	47
Figura 14 – Quatro fases do sistema de duplo lote. ....	47
Figura 15 – Momento inicial e de consumo. ....	47
Figura 16 – Momento em que termina o <i>stock</i> na 1ª caixa. ....	48
Figura 17 – Momento da reposição.....	49
Figura 18 – Evolução do nível de inventário no sistema de duplo lote. ....	50
Figura 19 – Processo logístico do material específico. ....	52
Figura 20 – Processo logístico do material consignado. ....	54
Figura 21 – (a) Etiqueta de material específico; (b) Etiqueta de material comum. ....	59
Figura 22 – Existências em tempo real. ....	60
Figura 23 – Processo logístico do material comum após a implementação de Armazéns Avançados..	61
Figura 24 – Informação dos consumos. ....	63
Figura 25 – Lista de material abaixo do nível mínimo. ....	64
Figura 26 – Processo logístico do material específico após a implementação de Armazéns Avançados. .....	65

Figura 27 – Processo logístico de material consignado após a implementação de Armazéns Avançados. .....	67
Figura 28 – Percentagem dos gastos de MCC dos serviços. ....	69
Figura 29 – Mapa do BOC do Hospital de Braga. ....	70
Figura 30 – Cadeia de Abastecimento do hospital após a implementação do conceito de Armazéns Avançados.....	74

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Atividade diária no Hospital de Braga - dados relativos a Janeiro de 2013 (adaptado de "Hospital de Braga," 2013). .....	36
Tabela 2 – Problemas identificados nos modelos de abastecimento existentes. ....	55
Tabela 3 – Existências em <i>stock</i> , em Angiografia, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados.....	76
Tabela 4 – Existências em <i>stock</i> , em Angiografia, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados.....	77
Tabela 5 – Nível de serviço do BOC, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados .....	77



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

BOC – Bloco Operatório Central

SI – Sistema de Informação

MCC – Material de Consumo Clínico

JIT – *Just in Time*

TPS – *Toyota Production System*

GPO – *Group Purchasing Organization*

EDI – *Electronic Data Interchange*

VMI – *Vendor Management Inventory*

PDA – *Personal Digital Assistant*

PDT – *Portable Data Terminal*

SNS – Sistema Nacional de Saúde

RFID – *Radio-Frequency Identification*



## **1. INTRODUÇÃO**

Neste capítulo é apresentado o enquadramento no âmbito da implementação de sistemas de abastecimento para gerir os *stocks* das unidades prestadoras de cuidados de saúde. Posteriormente, serão identificados os objetivos, o problema de investigação, a metodologia de investigação utilizada no desenvolvimento deste projeto e a estrutura do presente documento.

### **1.1 Enquadramento**

Hoje em dia, o sector da saúde em Portugal tem vindo a atravessar grandes alterações, influenciadas não só pela necessidade de racionalizar custos, mas também pela crescente necessidade de melhorar a qualidade dos serviços prestados aos pacientes, uma vez que, tanto o aumento da esperança de vida da população, como o avanço na componente tecnológica conduzem a um aumento exponencial da despesa.

A prestação de serviços de cuidados de saúde foi durante vários anos a preocupação central das organizações de saúde. O aumento dos custos relacionados com o abastecimento de material, bem como o aumento da competitividade no setor da saúde, fez com que, no que diz respeito à gestão de *stocks*, as organizações se preocupassem em encontrar uma relação custo-eficiência, sem comprometer a qualidade do serviço (Callender & Grasman, 2010).

O principal objetivo da Gestão da Cadeia de Abastecimento é reduzir os custos sem diminuir a qualidade do serviço, normalmente através da melhoria da eficiência ou da produtividade do sistema. Apesar de estudos recentes demonstrarem as potencialidades que as boas práticas de Gestão da Cadeia de Abastecimento podem trazer às organizações prestadoras de cuidados de saúde, a indústria da saúde tem mostrado alguma resistência e lentidão na adoção destas práticas (Rossetti, 2008).

Nos últimos anos, um grande número de estudos nas vertentes económica, logística, investigação operacional e administração, tem alargado consideravelmente o conhecimento na área da saúde. Surge, então, o aumento da preocupação com a gestão de material, uma vez que, na hierarquia das despesas das unidades hospitalares, a componente dos fármacos, consumíveis, fornecimentos e serviços externos e compras para imobilizado andarão em segundo lugar, e muitas vezes em primeiro

lugar. Devido à sua dimensão, é reconhecida a importância de que a aquisição e gestão de materiais deve ser alvo de um cuidado muito especial por parte destas organizações, sendo a Gestão da Cadeia de Abastecimento uma das principais áreas em que é possível obter melhorias (Crespo de Carvalho & Ramos, 2009).

Novas abordagens são alvo de interesse, nomeadamente a filosofia *lean*, inicialmente introduzida no setor da produção automóvel, que tem sido aplicada nos últimos anos no setor da saúde. Um grande número de estudos sobre a implementação das metodologias *lean* na saúde tem surgido, mostrando os benefícios no que diz respeito aos cuidados de saúde aos pacientes e na utilização de recursos.

Devido ao elevado investimento associado aos *stocks*, é então visível a necessidade de adotar políticas de gestão de *stocks*, de abastecimento e de distribuição, adequadas e eficazes, de modo a lidar com a complexidade inerente aos produtos consumidos, com o objetivo de obter benefícios significativos nas organizações de saúde. Não obstante do facto das organizações prestadoras de cuidados de saúde lidarem com grandes quantidades e grandes variedades de itens, estas têm prestado pouca atenção à gestão de *stocks*. Estudos efetuados nos últimos anos, sugerem que os custos associados à gestão de *stocks* no setor da saúde encontram-se entre os 10% e os 18% da receita líquida das organizações de saúde (Vries, 2011).

Na literatura estão descritos um conjunto de modelos de abastecimento, que têm sido adotados pelas unidades de prestação de cuidados de saúde, com o objetivo de gerir a reposição de materiais nos serviços clínicos. Estes modelos de abastecimento têm-se revelado fundamentais para uma gestão eficaz e eficiente dos *stocks*. Existem requisitos de recursos humanos, material, espaço e financeiros diferentes para cada método, sendo necessário, para cada hospital, determinar que método, ou que conjugação de métodos é a melhor para o seu caso em particular.

No âmbito desta dissertação, realizada no Hospital de Braga, pretende-se estudar a implementação do conceito de Armazéns Avançados, com base em vários modelos de abastecimento, descritos na literatura, nos serviços clínicos, numa lógica de melhorar a gestão e o controlo de material nos armazéns destes serviços.

## **1.2 Problema e metodologia de investigação**

A metodologia de investigação será baseada no método de estudo de caso. O estudo de caso é definido como uma estratégia de investigação que envolve o desenvolvimento de conhecimento detalhado, acerca de um caso, ou um pequeno número de casos, num contexto de ambiente real, utilizando várias fontes de evidência. No estudo de caso a recolha de informação é essencial, visto que permite dar resposta às questões que dão origem à investigação. As técnicas de recolha de dados usadas incluem entrevistas, observação, análise de conteúdos e questionários (Saunders et al., 2009).

Com o desenvolvimento deste projeto de investigação pretende-se compreender se vários modelos logísticos de abastecimento podem coexistir numa mesma organização prestadora de cuidados de saúde e qual o impacto da adoção destes modelos na gestão de *stocks* e no desempenho dos sistemas logísticos do abastecimento.

Este projeto desenvolveu-se no Hospital de Braga – Escala Braga Soc. Gestora do Estabelecimento, S.A., um hospital que serve os distritos de Braga e Viana do Castelo. Neste hospital, a gestão dos *stocks* dos armazéns dos serviços clínicos apresentam algumas limitações, devido ao facto de existir pouco controlo por parte do departamento de Logística. Assim, a adoção de modelos de abastecimento adequados torna-se fundamental para obter uma melhor gestão de *stocks*, permitindo reduzir custos e aumentar a qualidade dos cuidados de saúde prestados.

## **1.3 Objetivos da dissertação**

O desenvolvimento deste projeto pretendeu dar um contributo na implementação do conceito de Armazéns Avançados, baseado em mais que um modelo de abastecimento, nos serviços clínicos do Hospital de Braga, com o objetivo de melhorar a reposição de material no serviço de Angiografia e no Bloco Operatório Central.

Os objetivos que se pretendem atingir com a implementação do conceito de Armazéns Avançados nos serviços, passam por:

- Aumentar o nível de serviço
- Aumentar o controlo e rastreabilidade do material
- Reduzir os níveis de *stock*

- Automatizar as reposições
- Disponibilizar informação dos consumos e das existências em tempo real

Na implementação deste novo modelo nos armazéns do serviço de Angiografia e do Bloco Operatório Central, o material de consumo clínico é abastecido através do sistema de duplo lote, sistema de reposição por níveis, e à consignação, de acordo com o tipo de material. Foram analisados dados de desempenho, antes desta implementação, com o objetivo de efetuar uma comparação com os novos valores resultantes da implementação do conceito de Armazéns Avançados.

#### **1.4 Estrutura do documento**

Esta dissertação está dividida em sete capítulos. O primeiro capítulo começa por uma breve introdução com o enquadramento do tema, seguido dos objetivos e do problema de investigação desta dissertação.

No segundo capítulo são abordados os conceitos essenciais que suportaram o desenvolvimento desta dissertação, nomeadamente a Logística e a Gestão da Cadeia de Abastecimento no setor da saúde, o estado do setor da saúde em Portugal, os modelos de distribuição e de abastecimento adotados desde o início até hoje em dia, em organizações prestadoras de cuidados de saúde.

O terceiro capítulo apresenta uma descrição do Hospital de Braga, entidade onde foi desenvolvido este projeto de investigação.

O quarto capítulo descreve o processo logístico de abastecimento de materiais aos serviços clínicos do Hospital referido, existente antes do projeto ter início. Esta descrição engloba a caracterização do Armazém Central, os tipos de materiais utilizados no hospital, e os modelos logísticos de abastecimento utilizados para a reposição do material nos armazéns dos serviços.

No quinto capítulo é descrito o trabalho desenvolvido através da implementação do conceito de Armazéns Avançados no serviço de Angiografia e no Bloco Operatório Central. Este capítulo aborda a metodologia usada na implementação dos novos modelos de abastecimento.

No sexto capítulo são discutidos os resultados do impacto da implementação do conceito de Armazéns Avançados, através da análise do funcionamento dos três modelos de abastecimento em paralelo.

O sétimo capítulo, e último, resume as principais conclusões retiradas no desenvolvimento deste projeto de investigação e apresenta algumas sugestões para futuros trabalhos neste campo.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo visa abordar conceitos base ao tema apresentado, bem como reportar o Estado da Arte relativamente à investigação conduzida sobre modelos de abastecimento e a respetiva importância para um melhor desempenho das unidades prestadoras de cuidados de saúde. Assim, para além de uma revisão sobre a Gestão das Cadeias de Abastecimento no sector da saúde, é feita uma recolha bibliográfica de um conjunto de abordagens de gestão, com particular relevo nesta área e que assentam na filosofia *Lean*. A gestão dos armazéns e do abastecimento completam o conjunto de temas abordados.

### 2.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento

Para muitas organizações de vários setores tem-se tornado evidente a importância da Logística como vantagem competitiva, mas já se aperceberam que para continuarem a obter esta vantagem necessitam de olhar para a Cadeia de Abastecimento como um todo, focando-se tanto internamente, como externamente.

O *Council of Supply Chain Management Professionals* define «Logística ou Gestão Logística como parte da Cadeia de Abastecimento que é responsável por planejar, implementar e controlar o eficiente e eficaz fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes» (Crespo de Carvalho, 2010).

Não existe diferença entre o racional da Logística ou Gestão Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, diferenciam-se apenas ao nível da abrangência.

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* «a Gestão da Cadeia de Abastecimento envolve o planeamento e gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades logísticas. É importante referir que a Gestão da Cadeia de Abastecimento envolve a coordenação e a procura de colaboração entre parceiros de cadeia ou de canal, sejam eles fornecedores, intermediários, prestadores de serviços logísticos ou clientes. Em essência a Gestão da Cadeia de Abastecimento integra as componentes abastecimento e procura dentro e entre empresas» (Crespo de Carvalho, 2010).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento é, então, o processo de integração eficiente entre fornecedores, fábricas, armazéns e pontos de venda/consumo, com o intuito de produzir e distribuir nas quantidades certas, nas localizações certas, e no tempo certo, com o objetivo de minimizar os custos, enquanto satisfaz o nível de serviço requerido (Rossetti, 2008). Hoje em dia, devido à competitividade do mercado global, a gestão efetiva da Cadeia de Abastecimento apresenta-se como um fator crítico na melhoria do desempenho organizacional e na vantagem competitiva (S. M. Lee et al., 2011).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento é constituída por três tipos de fluxos: fluxo físico do produto, fluxo de informação e o fluxo financeiro. O fluxo físico diz respeito à gestão de produtos e serviços. Os fluxos de informação e financeiro estão associados a decisões da construção da Cadeia de Abastecimento para um fluxo efetivo dos produtos e para melhorar o desempenho organizacional (S. M. Lee et al., 2011).

Apesar da adoção de práticas de Gestão da Cadeia de Abastecimento ter tido sucesso noutros setores, com melhorias consideráveis, permitindo aumentar o nível de serviço, aumentar a eficiência e reduzir custos, o setor da saúde tem implementado muito lentamente estas práticas (McKone-Sweet, 2005). Rossetti (2008) corrobora com o autor anterior ao dizer que apesar destes conceitos não serem novos noutros setores, no setor da saúde têm sido consideradas como áreas de pouco valor.

Independentemente do tamanho e importância desta indústria no mundo, em especial nos países mais desenvolvidos, a área da Cadeia de Abastecimentos na saúde e a gestão de *stocks* têm tido pouca atenção (Kelle et al., 2012). No passado, as organizações prestadoras de serviços geralmente focavam-se em prestar cuidados de saúde de elevada qualidade independentemente do custo associado. Contudo, com o aumento dos custos dos materiais e o aumento da competitividade entre as instituições de saúde, a área da gestão de *stocks* tem ganho grande importância nos hospitais e instituições de saúde. A indústria de produção tem em comum vários processos de negócio com o setor da saúde, especialmente nas áreas da distribuição, controlo de inventário, e na produção (Callender & Grasman, 2010).

Para Lee et al. (2011), a Gestão da Cadeia de Abastecimento tem começado a despertar atenção no setor da saúde, desde que mostrou um impacto significativo no desempenho dos hospitais, no que diz

respeito à redução de desperdícios, prevenção de erros médicos, aumento da qualidade dos cuidados, e aumento da eficiência operacional.

### 2.1.1 Gestão da Cadeia de Abastecimento no setor da saúde

No setor da saúde, a Cadeia de Abastecimento pode ser definida como um sistema complexo que requer o fluxo de produtos e serviços de forma a satisfazer as necessidades das organizações prestadoras de cuidados de saúde.

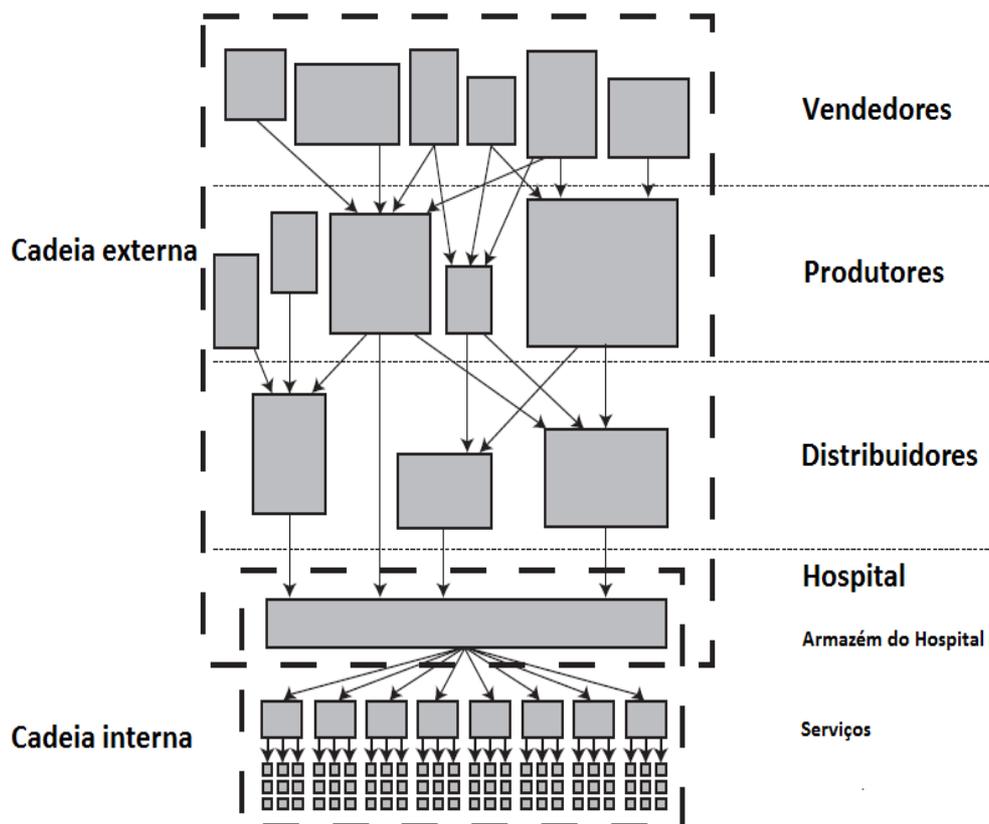


Figura 1 – Cadeia de Abastecimento no setor da saúde (adaptado de Rivard-Royer et al., 2002).

A Gestão da Cadeia de Abastecimento em hospitais inclui a cadeia externa (ex: fornecedores, produtores, distribuidores, etc.) e a cadeia interna (ex: serviços de cuidados, armazéns, pacientes, etc.) tal como está ilustrado na Figura 1. Um hospital recebe produtos e serviços de fornecedores, e posteriormente armazena e distribui para os vários serviços, de acordo com o processo operacional do hospital. Internamente, um hospital apresenta redes de distribuição complexas, normalmente compostas por armazéns que fornecem vários *stocks* aos serviços de material médico (Rivard-Royer et al., 2002).

A Cadeia de Abastecimento no setor da saúde é frequentemente descrita como altamente fragmentada e relativamente ineficiente (Schneller & Smeltzer, 2006). O maior problema numa Cadeia de Abastecimento neste setor é que cada nível da Cadeia de Abastecimento trabalha independentemente, lidando com incentivos desalinhados e objetivos diferentes que impedem que a Cadeia de Abastecimento opere como um sistema. Por exemplo, ao nível das organizações prestadoras dos cuidados de saúde, os médicos procuram produtos, sem que haja preocupação quanto aos custos. Por outro lado, os gestores das organizações prestadoras dos cuidados de saúde têm interesse em oferecer a melhor qualidade de serviços aos utentes, reduzindo os custos operacionais. Os fornecedores e produtores preocupam-se em “empurrar” os seus produtos para aumentar os seus proveitos e ganhar vantagem no mercado, e os GPO’s (grupos de compras) agregam os seus membros (organizações de saúde) para obter economias de escala. Estes objetivos conflituosos, juntamente com outras barreiras, prejudicam a adoção e implementação de práticas de Gestão da Cadeia de Abastecimento (Callender & Grasman, 2010).

No que diz respeito aos custos, a componente dos fármacos, consumíveis, fornecimentos e serviços externos e compras para imobilizado encontra-se em segundo lugar, e muitas vezes em primeiro, na hierarquia das despesas das unidades hospitalares. De acordo com estes valores, esta componente deve ter uma atenção especial, apresentando-se como alvo de um enorme potencial interventor ao nível da gestão, particularmente ao nível da Gestão Logística (Crespo de Carvalho & Ramos, 2009).

Estudos recentes mostram que, melhorando a gestão e a distribuição de *stocks*, estes provocam um aumento nas poupanças e nas receitas. Segundo Rossetti (2008) é estimado que um hospital pode reduzir a despesa total em pelo menos 2% através de uma melhor gestão de *stocks* e distribuição de material médico. McKone et al. (2005) corrobora, afirmando que os potenciais benefícios podem ir de 2 a 8%.

As organizações de saúde são as que mais podem beneficiar de melhorias de uma melhor Gestão da Cadeia de Abastecimento, mas, estes benefícios não podem ser atingidos sem antes melhorar e integrar a Cadeia de Abastecimento interna nos hospitais. Cabe aos hospitais impulsionar e desenvolver boas práticas logísticas para obter eficiência, tanto em termos logísticos como clínicos (Landry & Philippe, 2004).

De seguida, estão identificadas as barreiras à implementação de práticas de Gestão da Cadeia de Abastecimento, bem como a análise das boas práticas desenvolvidas nas organizações de saúde.

Vários estudos demonstram que têm existido um conjunto de barreiras que têm influenciado a implementação e o desenvolvimento de estratégias de Gestão da Cadeia de Abastecimento. McKone et al. (2005) refere a constante evolução tecnológica, provocando curtos ciclos de vida dos produtos e os custos elevados dos produtos que os médicos têm preferência, a dificuldade de prever os materiais necessários para os pacientes, a falta de normalização da nomenclatura dos produtos, a falta de capital para construir uma infraestrutura de tecnologia de informação de suporte à Gestão da Cadeia de Abastecimento e a formação inadequada por parte dos gestores.

Callender & Grasman (2010) focam-se na análise de várias barreiras, nomeadamente, o suporte executivo na Gestão da Cadeia de Abastecimento, o conflito de objetivos relativamente às quantidades de inventário, a falta de conhecimentos sobre a Gestão da Cadeia de Abastecimento, a constante evolução tecnológica, o elevado número de materiais devido a preferências médicas, a falta de códigos normalizados dos produtos e a limitada partilha de informação na Cadeia de Abastecimento. Este estudo, apesar de revelar que muitos gestores logísticos e executivos parecerem ter recebido formação e terem conhecimentos sobre a Gestão da Cadeia de Abastecimento, sugere que áreas como a gestão de *stocks*, processo de *procurement* e a partilha de informação devem precisar de mais atenção por parte destes.

As soluções para ultrapassar algumas das dificuldades já identificadas incluem a normalização de material, a centralização de compras, a redução dos níveis de inventário, a melhoria da previsão da procura, a melhoria da colaboração com os parceiros, as compras *online*, a redução dos custos através da automatização, com especial foco nas tecnologias RFID (*Radio-Frequency Identification*) e código de barras, entre outros (Rossetti, 2008).

Bendavid et al. (2011) referem a importância na adoção de tecnologias de identificação automática como o código de barras e a tecnologia RFID, por parte das organizações de saúde, para uma maior rastreabilidade, com especial foco nos materiais à consignação e produtos de valor elevado. Estes autores concluíram que a rastreabilidade, associada ao processo de abastecimento, permite aumentar o nível de serviço e reduzir o nível de inventário.

Já Callender & Grasman (2010) apontam como boas práticas a formação ao suporte executivo, a adoção de sistemas de informação (SI) como suporte à captação e análise da informação na gestão de *stocks*, a utilização de meios eletrónicos como EDI (*Electronic Data Interchange*) e a Internet para melhorar e automatizar as transações, e a partilha de informação, nomeadamente o inventário em posse, dados dos consumos, com o objetivo de obter visibilidade na Cadeia de Abastecimento. Neste estudo, as tecnologias de informação ganham especial atenção, ao assumirem um papel importante na gestão de *stocks*, uma vez que dão suporte às organizações na recolha e análise da informação, nomeadamente nas previsões dos consumos, no cálculo das quantidades a encomendar, entre outras.

Hoje em dia, os responsáveis e gestores na área da saúde já percebem que a gestão eficiente de materiais pode não só reduzir os custos operacionais, como aumentar a qualidade do serviço prestado (Schneller & Smeltzer, 2006). A gestão destes custos, satisfazendo as necessidades dos pacientes é um dos maiores desafios da Gestão da Cadeia de Abastecimento (S. M. Lee et al., 2011).

### 2.1.2 Setor da saúde em Portugal

Em Portugal, também se verifica um aumento dos custos na indústria de cuidados de saúde, devido à baixa eficácia e eficiência do Sistema Nacional de Saúde (SNS), apenas minimizado recentemente. As dívidas do SNS aos fornecedores são elevadas e com prazos de pagamento elevados (Crespo de Carvalho, 2010).

Na Figura 2, é possível observar as previsões do Fundo Monetário Internacional (FMI), relativamente à percentagem que a despesa total em saúde atingirá percentualmente em relação ao PIB português, num estudo efetuado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

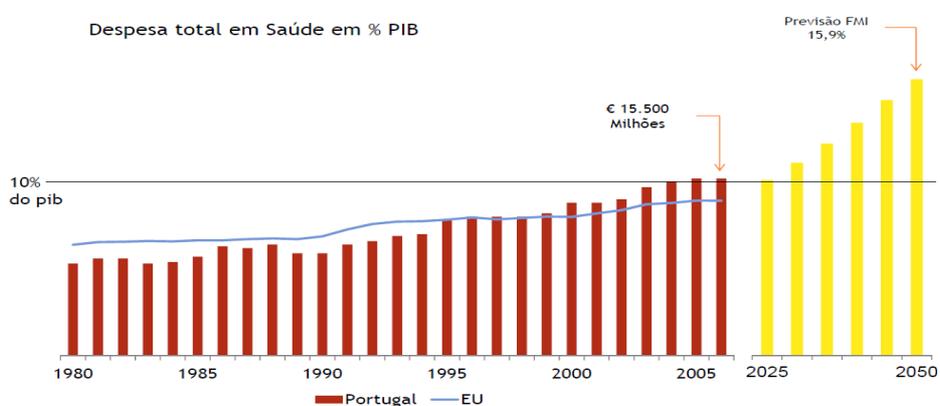
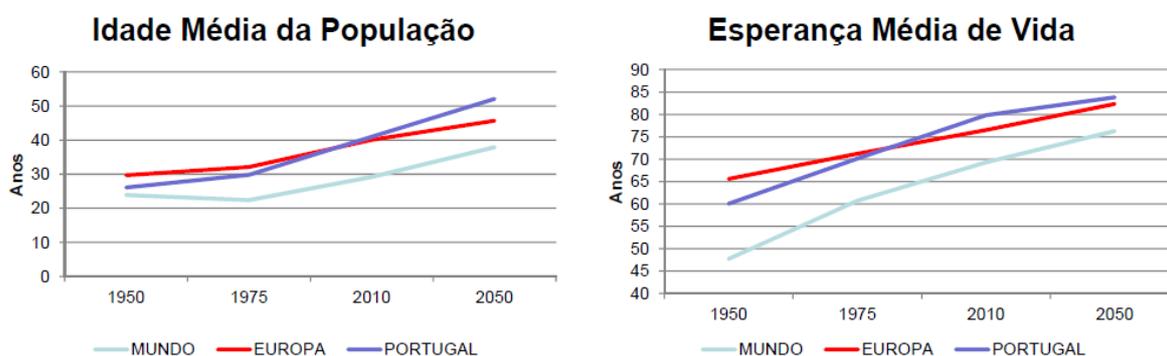


Figura 2 – Previsão da despesa em saúde de Portugal (adaptado de Lima, 2012).

Para Pinto (2008), o custo elevado que o setor da saúde em Portugal tem tido deve-se essencialmente a três fatores. O primeiro é o envelhecimento da população como se pode observar na Figura 3, num estudo efetuado pelo Departamento de Assuntos Económicos e Sociais – Nações Unidas. À medida que a média de idades aumenta, aumenta a procura e consequentemente os gastos com a saúde. O segundo é o investimento elevado em novas tecnologias e o custo com a mão-de-obra associada. Por último, o consumo *per capita* de cuidados de saúde, uma vez que a procura de cuidados de saúde tem aumentado, traduzindo-se num recurso excessivo às urgências, um aumento das listas de espera, etc.



**Figura 3 – Idade média e esperança média de vida em Portugal, Europa e mundo (adaptado de Quelhas, 2012).**

Crespo de Carvalho (2010) define a realidade dos hospitais públicos na última década como: i) fracas infraestruturas com áreas de armazenagem compartimentada; ii) processos pouco integrados e com muitas burocracias; iii) sistemas de informação apenas em termos contabilísticos; iv) falta de capacidade para controlar existências e consumos nos serviços clínicos; v) grandes níveis de inventário na cadeia interna (2 a 3 meses), vi) falta de responsabilidade única sobre toda a logística hospitalar; vii) pouca atenção na perspetiva estratégica das compras e no modelo de colaboração com os fornecedores, entre outros. Para este autor, os hospitais é que deveriam ter a iniciativa de reconfigurar a Cadeia de Abastecimento, uma vez que são o elo mais importante da cadeia a jusante. Nos últimos anos, muitos hospitais têm vindo a adotar práticas logísticas, através da criação de uma responsabilidade logística única, abrangendo o aprovisionamento de material, distribuição aos serviços clínicos, controlo de todo o inventário, implementando mecanismos de reposição aos serviços clínicos.

## **2.2 Lean**

A filosofia *lean* teve origem como a *Toyota Production System* (TPS), na Toyota em 1970 (Beaulieu & Landry, 2009; Bendavid et al., 2011; Ohno & Ōno, 1988; Zidel, 2006). Inicialmente introduzida no

setor de produção automóvel, o conceito básico da TPS, que hoje em dia é mais conhecida como *lean manufacturing*, passa pela eliminação de qualquer fonte de desperdício (Bendavid et al., 2011; Zidel, 2006). Aqui, o “desperdício” é definido como qualquer atividade que consome recursos sem criar valor (Bendavid et al., 2011), ou seja, uma qualquer operação que não acrescente valor ao produto ou serviço da organização do ponto de vista do cliente (Zidel, 2006). Exemplos dessas operações são os seguintes: erros que provocam nova produção, produção de produtos que não correspondem às necessidades dos clientes, excesso de *stock*, atividades desnecessárias, movimentação de produtos/empregados desnecessários, “*bottlenecks*” criados por ineficiências, etc.

A ideia base da filosofia consiste em determinar o valor de qualquer processo, distinguindo as atividades de valor acrescentado das atividades sem valor acrescentado, e eliminando o desperdício (ou *muda* em japonês), com o objetivo que todas as atividades acrescentem valor. Apesar de ter sido desenvolvida em ambiente de produção, a filosofia *lean* não é uma técnica de produção ou um programa de redução de custos, mas uma gestão estratégica que é aplicável a todas as organizações, porque está relacionada com a melhoria dos processos. Pode ser aplicada em qualquer setor, e em ambiente de prestação de serviços, levando ao aparecimento do conceito *lean thinking*. Todas as organizações – incluindo as organizações prestadoras de cuidados de saúde – são compostas por um conjunto de processos, ou um conjunto de ações, com o objetivo de criar valor para o cliente, neste caso o utente (Womack et al., 2005).

### 2.2.1 *Lean* na saúde

O interesse nas atividades desta abordagem no setor da saúde tem crescido muito nos últimos anos (Bendavid et al., 2011). Recentemente, um grande número de autores tem proposto a implementação de práticas da filosofia *lean manufacturing* no setor da saúde, surgindo o conceito *lean Healthcare* (Beaulieu & Landry, 2009).

Os hospitais estão a começar a perceber, tal como a Toyota, que podem aprender e fazer mais com menos. A filosofia *lean* tem um grande potencial para melhorar o processo de prestação de cuidados de saúde fluído, sem erros e com valor para o cliente/paciente. Os princípios *lean* podem ser aplicados na área da saúde da mesma forma que estão a ser aplicados nas outras indústrias. Neste momento, estão a ser implementados princípios *lean* em hospitais com grande sucesso (Womack et al., 2005; Zidel, 2006).

A Figura 4 mostra a evolução da filosofia *lean* no setor da saúde e a evolução de uma perspetiva histórica. O conceito *lean healthcare* surge, cerca de dez anos depois do surgimento do *lean thinking*, nas indústrias de serviço.

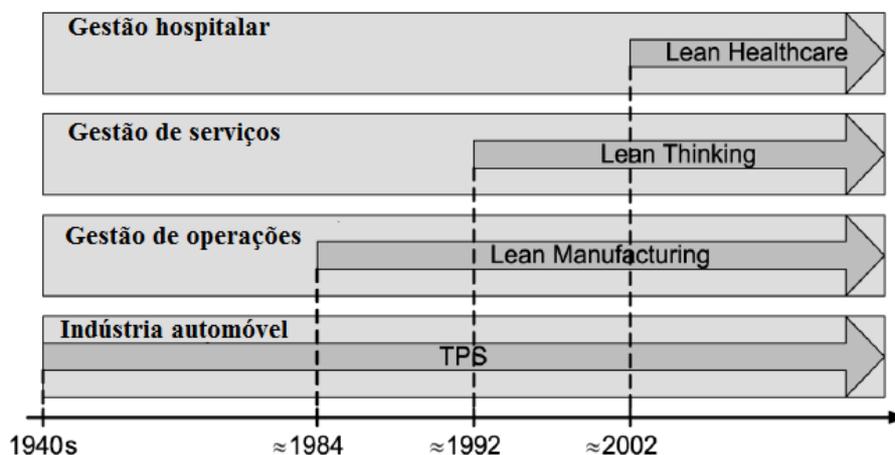


Figura 4 – Evolução da aplicação da filosofia *lean* em diferentes ambientes (adaptado de Souza, 2009).

Ao trabalhar a partir da perspetiva do cliente, a filosofia *lean* define valor como qualquer ação ou processo que o cliente está disposto a pagar. Na saúde, a proposição de valor traduz-se em qualquer ação ou processo que contribua diretamente para o cuidado do paciente.

Um dos conceitos, como vimos anteriormente, consiste na eliminação de desperdício (Manos et al., 2006; Weinstock, 2008). Segundo Manos et al. (2006) na área da saúde, tal como na produção, podem ser identificados vários desperdícios: *Overproduction* (sobreprodução), *Inventory* (inventário); *Motion* (movimentação), *Transportation* (transporte), *Overprocessing* (processos inapropriados), *Defects* (defeitos), *Waiting* (espera) e *Underutilizing staff* (subaproveitamento de pessoal).

Para reduzir este desperdício são propostos cinco princípios “*lean thinking*”. O primeiro é a especificação do “valor” criado pelo processo operacional. Este princípio deve focar-se no que o cliente dá valor e não nos fornecedores. O segundo passa por identificar que processos acrescentam valor ao produto. Isto pode ser conseguido através de resolução de problemas ou mudança de gestão, redesenhando as atividades que acrescentam valor e eliminando as atividades que não acrescentam valor. O terceiro envolve a criação de fluxo (de informação e produtos) nesses processos, do início ao fim da cadeia. Para isso é necessário acabar com as divisões entre a organização e grupos. O quarto

está relacionado com a filosofia “pull” para responder às necessidades dos clientes, em vez de responder às necessidades dos fornecedores. O quinto e último princípio refere a “perfeição” ou a ideia de que “*lean thinking*” deve ser uma atividade continua incorporada dentro da cultura da organização (Waring & Bishop, 2010).

A aplicação e implementação da filosofia *lean* envolve um conjunto de ferramentas/conceitos que são fundamentais para acrescentar valor e eliminar desperdício nas organizações, inclusive as organizações prestadoras de cuidados de saúde. De seguida, encontram-se apresentados alguns destes conceitos mais vocacionados para a gestão e abastecimento de material.

### 2.2.2 Conceitos/ferramentas *lean*

*Pull systems e Kanban:* na filosofia *pull system*, a reposição de um item só existe assim que há um pedido por parte do cliente, isto é, a movimentação é desencadeada pelo cliente. A tradução da palavra japonesa *kanban* é sinal. O sinal *kanban* significa a requisição de reabastecimento de um produto. Este sinal de reabastecimento pode tomar várias formas, desde um cartão, uma caixa vazia, uma luz, entre outros, sendo o cartão o mais frequentemente utilizado. O sistema *kanban* regula o sistema *pull*, através da sinalização da necessidade de material gerada a partir do consumo atual. Quando um produto atinge um determinado nível, o sinal *kanban* é enviado para quem é responsável pelo abastecimento, indicando que este mesmo produto precisa de ser reabastecido (Zidel, 2006).

*Just-in-time (JIT):* A abordagem JIT tem como objetivo a eliminação total do desperdício e baseia-se na entrega de materiais, componentes ou matérias-primas nas zonas de produção nas quantidades e no momento em que são necessárias (Crespo de Carvalho, 2010; Jarrett, 1998). O conceito JIT segue uma filosofia *pull*, onde as operações acontecem apenas quando são necessárias e de acordo com um sinal de necessidade. O sistema *kanban* é o mais utilizado como sinal de controlo em JIT (Crespo de Carvalho, 2010).

A chave fundamental do JIT é a escolha muito cuidadosa do fornecedor, para que a organização consiga ter entregas rápidas e com qualidade de material, quando este é preciso. Num ambiente JIT, o número de fornecedores é limitado e com contratos de longa duração. Com contratos de longa duração, a incerteza do abastecimento e da procura é reduzida, e a confiança mútua entre fornecedor e comprador aumenta (Aptel & Pourjalali, 2001).

Embora esta abordagem tenha origem em ambientes de produção, pode ser aplicada em ambientes de prestação de serviços, nomeadamente em unidades prestadoras de cuidados de saúde. O estabelecimento de relacionamentos certos com fornecedores de material clínico e farmacêutico significa que as entregas podem ser feitas numa base JIT. Portanto, é essencial a comunicação entre fornecedor e cliente, através de uma troca de informação regular (Jarrett, 2006). Para além disso, pode ser aplicado também noutras situações, como por exemplo o transporte de pacientes de um local para outro, para fazer exames, em que podem esperar períodos de tempo longos, podendo causar insatisfação (Manos et al., 2006).

Supermercados: Segundo Ohno & Ōno (1988) os Supermercados são locais de armazenamento de inventário com quantidades controladas de materiais, que geram informações sobre o que encomendar. O principal objetivo é manter os itens a serem utilizados o mais próximo possível de onde vão ser utilizados (*point-of-use storage*), e apresenta como vantagem minimizar o tempo e a distância para procurar os itens. O abastecimento nos Supermercados segue uma lógica de reposição em função do consumo, apresentando-se fundamental na implementação da filosofia *pull*. Os Supermercados são um conceito essencial para melhorar o fluxo da logística interna (M. Pinto, 2008).

Nos Hospitais, os Supermercados são armazéns de pequenas dimensões, localizados nos serviços, que armazenam os materiais utilizados pelo serviço, essenciais para o bom funcionamento deste (Serôdio, 2010). Normalmente os Supermercados são abastecidos pelo armazém central. Contudo é possível também aos fornecedores ou distribuidores entregarem os materiais diretamente nos pontos de consumo (Supermercados), em vez de ficarem armazenados no armazém central (Manos et al., 2006).

### **2.3 Gestão da armazenagem e de *stocks***

Num sistema logístico, são desenvolvidas várias atividades com o objetivo de disponibilizar ao cliente o produto certo, na quantidade certa, no tempo certo, no local certo, ao custo mínimo. A armazenagem não acrescenta valor ao produto, mas contribui para que todo o sistema logístico possa cumprir com a proposta de valor (Crespo de Carvalho, 2010).

### 2.3.1 *Layout* do armazém

A definição do *layout* de um armazém tem por objetivo minimizar o tempo associado à distância percorrida pelos operadores nas atividades básicas de armazenagem e facilitar o acesso aos produtos armazenados. De forma a atingir estes objetivos, é essencial determinar qual o critério para a localização dos produtos dentro do armazém. Os critérios mais comuns são: número de movimentos de entrada e saída, rotação, volume (m<sup>3</sup>), peso e conjugação destes e de outros critérios.

### 2.3.2 Operações básicas de armazenagem

De acordo com Crespo de Carvalho (2010), o processo de armazenagem é constituído por um conjunto de operações que são realizadas desde a entrada até a saída dos produtos no armazém (Figura 5).



**Figura 5 – Operações básicas de armazenagem (adaptado de Crespo de Carvalho, 2010).**

#### ***Receção e conferência***

A atividade de receção inclui as tarefas de descarregar os produtos provenientes dos fornecedores, atualizar os registos de inventário, e conferência para verificar se existe inconsistência na qualidade e/ou quantidade do material (Koster, 2007).

Esta operação inicia-se com a chegada da mercadoria, seguindo-se da descarga dos produtos na zona de receção, com recurso a equipamentos de manuseamento (ex. porta paletes, empilhadores). Depois de descarregado o material, existe uma conferência com o objetivo de verificar se a mercadoria que chegou corresponde à mercadoria encomendada. No caso de não existirem irregularidades, é dada a entrada no SI dos produtos que chegaram. Se forem detetadas irregularidades, a mercadoria deverá ser devolvida ao fornecedor (Crespo de Carvalho, 2010). Depois da entrada no SI o material é arrumado, ou é enviado para a zona de expedição, sem armazenamento – *cross-docking*. O *cross-docking* é uma estratégia de armazenamento que envolve a movimentação do material diretamente da zona de receção para a zona de expedição, com o mínimo de tempo de permanência no armazém ou plataforma logística (Apte & Viswanathan, 2000).

## ***Arrumação***

A atividade de arrumação envolve a transferência dos produtos recebidos para a área de armazenamento (Koster, 2007). Segundo Crespo de Carvalho (2010) existem dois métodos utilizados para definir a arrumação que influenciam a eficiência do manuseamento e da movimentação de produtos no armazém: o sistema de localização fixa e o sistema de localização aleatória.

O sistema de localização fixa define um espaço ou um conjunto de espaços em armazém para cada produto. A grande vantagem deste sistema é a simplicidade do mesmo. A maior desvantagem deste sistema é a subutilização do espaço que pode ser criado, uma vez que o cálculo do espaço para cada referência é baseado no nível máximo, e raramente os *stocks* se encontram no nível máximo. Outra desvantagem está relacionada com a dificuldade em aumentar o espaço, no caso de aumento do *stock* das referências, uma vez que este sistema é estático.

No sistema de localização aleatória, o espaço do armazém onde o produto vai ficar localizado é definido aleatoriamente no momento da receção, de acordo com os espaços de armazenagem disponíveis, isto é, a mesma referência pode estar localizada em locais distintos. As vantagens deste sistema prendem-se com a alta utilização do espaço em armazém, em que há preenchimento dos espaços vazios, à medida que vão chegando produtos, e com a flexibilidade de adaptação a variações das quantidades em *stock* de cada referência. Como desvantagens, este sistema requer a manutenção de um registo detalhado das localizações das referências e respetivas quantidades, e pode levar ao aumento das distâncias percorridas.

Os sistemas de localização fixa e localização aleatória podem ser combinados, resultando num método misto. Neste caso, a área de armazenagem é subdividida em zonas (localização fixa), e dentro de cada zona, as referências são armazenadas em qualquer local (localização aleatória).

## ***Picking***

A atividade de *picking* envolve o processo de recolha das quantidades certas, dos produtos certos, para satisfazer os pedidos dos clientes. O *picking* apresenta-se como a atividade mais dispendiosa das operações do armazém (Crespo de Carvalho, 2010). De acordo com este autor, existem quatro métodos de *picking*: *picking by order*, *picking by line*, *zone picking* e *batch picking*.

Picking by order (picking por ordem ou encomenda): neste procedimento cada operador de *picking* (ou *picker*) é apenas responsável por recolher todos os produtos de um pedido, implicando a deslocação do picker a todas as localizações das referências que pertencem ao pedido. Este método é simples e apropriado a encomendas que contêm vários produtos. Contudo, apresenta-se como o método menos produtivo, devido ao grande número de deslocações.

Picking by line (picking por linha ou por produto): neste processo é determinada uma sequência de recolha dos produtos em armazém, onde o operador de *picking* recolhe em cada localização a quantidade do produto necessária para dar resposta a vários pedidos. Neste sistema a produtividade aumenta, mas a probabilidade de ocorrerem erros também aumenta.

Zone picking: neste procedimento a área de *picking* do armazém está dividida em várias zonas, onde cada *picker* é responsável por recolher a parte dos produtos da encomenda que se encontram na sua área. Cada *picker* apenas trabalha um pedido de cada vez, embora vários *pickers* trabalhem sobre a mesma encomenda. As vantagens deste método incluem o facto de cada *picker* se deslocar numa área pequena, a redução do congestionamento e a familiaridade com as localizações dos produtos. A grande desvantagem está associada à necessidade de consolidação, antes de enviar a encomenda (de Koster, 2006).

Batch picking: é o método de agrupar um conjunto de encomendas em simultâneo, por uma linha. Quando um determinado produto encontra-se em mais que um pedido, o *picker* recolhe a quantidade total para todos os pedidos e depois separa por pedido.

### **Preparação e expedição**

As duas últimas operações associadas ao processo de armazenagem para satisfazer os pedidos dos clientes são a preparação e a expedição. A preparação tem o objetivo de colocar os produtos em paletes e preparar para a expedição. Depois de preparadas, as paletes são consolidadas na zona onde se irá realizar a carga do veículo.

A necessidade de infraestruturas de armazenagem surge da necessidade de constituir *stock*. A área de armazenagem engloba duas grandes componentes: a componente da armazenagem, propriamente dita, e a componente de controlo e gestão de material (Crespo de Carvalho, 2010).

### 2.3.3 Gestão de *stocks*

Para Angerer (2005) os sistemas de gestão de *stocks* têm a função de equilibrar a procura e a oferta. O abastecimento e o consumo apresentam um comportamento diferente em termos temporais. Nas unidades de prestação de cuidados de saúde, os materiais são consumidos continuamente, ao passo que o abastecimento destes materiais é efetuado de uma forma descontínua. Este abastecimento provoca a acumulação de materiais num determinado período (Crespo de Carvalho & Ramos, 2009). Assim, segundo Crespo de Carvalho (2010), a existência de *stocks* permite que o processo de consumo seja independente do processo de abastecimento. Para além destes dois processos independentes, a constituição de *stocks* permite:

- Ir ao encontro das variações da procura
- Ir ao encontro das variações do lado da oferta (tempo de entrega praticado, quantidade entregue)
- Obter descontos de quantidade
- Permitir a compra económica

No que diz respeito aos *stocks* e à sua gestão, torna-se fundamental definir o modelo de gestão a utilizar. A definição de uma política de gestão de *stocks* para cada artigo implica responder a duas questões fundamentais: «Quando encomendar?» e «Quanto encomendar?» de forma a minimizar os custos e a satisfazer os clientes (Crespo de Carvalho, 2010).

#### ***Políticas de gestão de stocks***

A política de gestão de *stocks* pode seguir um modelo de revisão periódica ou um modelo de revisão contínua (Crespo de Carvalho, 2010; Lima, 2007; Ozcan, 2009). No modelo de revisão periódica, os níveis de inventário são contados periodicamente, com uma periodicidade pré-definida. A periodicidade entre encomendas é fixa e a quantidade a encomendar é variável, suficiente para atingir o nível máximo pré-definido. Neste modelo é necessário constituir *stock* de segurança para responder às variações, tanto da procura, como do prazo de entrega. Este modelo está sujeito a erros de contagem e é pouco eficaz a aumentos da procura. No modelo de revisão contínua, existe uma monitorização contínua dos níveis de inventário. Quando o *stock* desce abaixo de uma quantidade pré-definida, denominado ponto de encomenda, despoleta-se uma encomenda ao armazém ou ao fornecedor. A quantidade a encomendar é fixa e a periodicidade entre encomendas é variável. É preciso então definir o ponto de encomenda e, tal como no modelo anterior, é necessário definir também o *stock* de segurança. Este modelo é mais sólido que o anterior, visto que o *stock* existente é controlado em

tempo real. Sistemas designados por duplo lote são, em regra, operacionalizações deste modelo (Lima, 2007).

Segundo Crespo de Carvalho (2010), existem dois tipos de *stocks*. O primeiro é o *stock* de segurança, que tem como objetivo principal evitar ruturas, caso a procura seja superior à previsão num determinado período. Para além disto, este tipo de *stock* permite garantir os níveis de serviço e reduzir os custos totais. O segundo é o *stock* de ciclo, que resulta da tentativa de rentabilização, através de economias de escala. Em comparação com o *stock* de segurança, este assume um papel mais importante no abastecimento.

Alguns destes temas, nomeadamente algumas operacionalizações destes modelos, serão novamente abordados na secção 2.4.1.

### ***Custos associados à gestão de stocks***

Para Ozcan (2009), existem três custos básicos associados ao inventário: custo de posse, custo de encomenda e custo de rutura. O custo de posse consiste no custo que determinada empresa tem por armazenar artigos durante um período de tempo. Estes custos incluem o custo de armazenamento, segurança, de oportunidade de capital, de obsolescência, fora de prazo de validade, entre outros. O custo de encomenda engloba todos os custos relacionados com o lançamento e receção de encomendas. Desta forma, abrange os custos com os recursos humanos (lançamento, receção e conferência de encomendas), comunicações, consumíveis, etc. O custo de rutura é relativo a uma penalidade que a empresa tem, devido à falta de disponibilidade de um ou vários produtos no tempo e quantidade necessária. Resulta então, quando o material apropriado não se encontra disponível. Na saúde, a rutura de materiais apresenta-se como um custo extremamente alto, podendo resultar na insatisfação dos médicos e até mesmo na morte de pacientes.

### ***Gestão de stocks no setor da saúde***

O contexto específico do setor da saúde difere do setor industrial, pois a sua missão principal é prestar cuidados de saúde aos pacientes (Beaulieu & Landry, 2009). Contudo, para prestarem cuidados de saúde aos pacientes, as instituições de saúde precisam de recursos materiais. Estas instituições necessitam de efetuar investimentos avultados em recursos materiais para garantirem os cuidados de saúde. Uma gestão eficaz de materiais pode levar a grandes poupanças nestas organizações, sendo a

definição de políticas de gestão de *stocks* robustas, essencial para lidar com a complexidade associada aos materiais consumidos (Crespo de Carvalho & Ramos, 2009).

Os recursos materiais podem ser divididos em cinco categorias: fármacos, material de consumo clínico, material hoteleiro, material administrativo e material de manutenção e conservação (Crespo de Carvalho & Ramos, 2009).

Uma gestão ineficiente de *stocks* pode provocar excesso de material ou falta de material. Tanto um como outro tem consequências para a organização prestadora de cuidados de saúde. Por um lado, o excesso de inventário conduz a custos de posse elevados, o que leva ao risco de produtos, essencialmente de custo elevado, passarem de validade, ficarem obsoletos, etc. Por outro lado, a falta de inventário, pode resultar em ruturas, que na área da saúde pode significar insatisfação por parte dos médicos, atrasos em cirurgias, e em situações extremas, na morte de pacientes (Vries, 2011).

Nestas condições, é normal os profissionais de saúde quererem grandes quantidades de *stocks* com o intuito de evitar possíveis ruturas (Beaulieu & Landry, 2009). Muitas organizações de saúde continuam hesitantes no que toca à redução dos níveis de inventário, pois os custos associados à falta de material são muito superiores ao custo de ter em posse inventário adicional (Aptel & Pourjalali, 2001).

Encontrar um balanço entre as métricas da qualidade (tratamento imediato, serviços adequados e o cumprimento das normas profissionais) e os custos, é um dos principais desafios logísticos com que os hospitais se confrontam (Vries, 2011).

## **2.4 Logística interna de abastecimento**

Devido à necessidade de reduzir custos, os hospitais têm de assegurar que o sistema interno de distribuição de material é eficiente e eficaz. Com um sistema de distribuição de material bem planeado e implementado, os profissionais de saúde deixam de estar preocupados com a incerteza da disponibilidade do material. Neste caso, o pessoal da Logística fica responsável pela gestão de *stocks*, distribuição e abastecimento dos armazéns dos serviços - pontos de consumo (Perrin, 1994).

As Cadeias de Abastecimento no setor da saúde são, sem dúvida, muito complexas e os produtos podem ser distribuídos e armazenados de muitas formas diferentes (Vries, 2011). Para Rivard-Royer et

al. (2002) a maior característica da Cadeia de Abastecimento na área da saúde é a existência de duas cadeias: a cadeia interna e a cadeia externa. No seu estudo, este autor afirma que os hospitais devem desenvolver a sua própria rede logística de distribuição de material aos serviços clínicos.

Segundo Aptel & Pourjalali (2001), existem três modelos de distribuição de material aos armazéns dos serviços em prática:

1) No método convencional, o distribuidor entrega o material no armazém central e o hospital fica responsável pela entrega do material do armazém central para os serviços (Egbelu et al., 1998). Neste método, os materiais encontram-se disponíveis no armazém central. Sempre que é necessário material nos serviços clínicos, é feito um pedido de reposição ao armazém central. Este modelo caracteriza-se por ter em posse grandes quantidades de inventário e o hospital incorre em custos com este inventário. Neste método, apenas há o desenvolvimento da cadeia interna (Aptel & Pourjalali, 2001).

2) Entrega semidireta aos armazéns dos serviços clínicos. Neste método, o serviço reconhece as necessidades e contacta o fornecedor. O fornecedor entrega diretamente nos serviços o material necessário. Este método permite reduzir os níveis de inventário por duas razões. Primeiro, o inventário mantido nos serviços normalmente é menor que o inventário mantido no armazém central, e segundo, é mais rápido, pois a entrega é direta, sem a intervenção do armazém central.

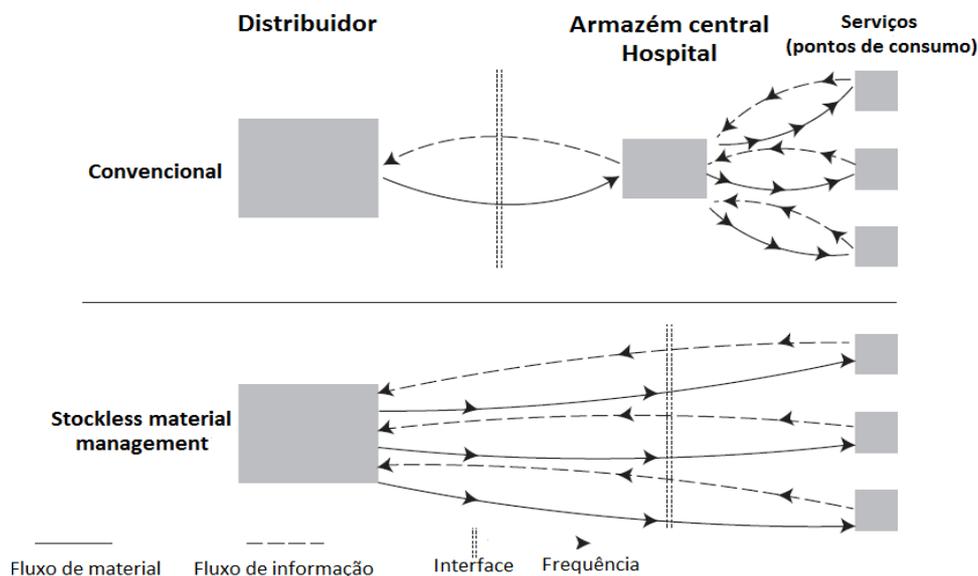
3) Entrega direta através de reabastecimentos diários dos armazéns dos serviços clínicos. Neste modelo, o fornecedor tem uma relação muito próxima com o hospital e tem as tarefas de identificar as necessidades e de repor essas necessidades. Os fornecedores revêm as necessidades diárias e fazem os reajustamentos necessários, como por exemplo, fazer uma encomenda e verificar a entrega do material.

Este último método já pressupõe relações colaborativas na Cadeia de Abastecimento, com a partilha de informações, o desenvolvimento de planos estratégicos comuns e a sincronização de operações. De seguida são apresentados os conceitos de colaboração utilizados na indústria da saúde (Crespo de Carvalho, 2010).

### 2.4.1 Stockless material management

Com o objetivo de integrar as cadeias interna e externa, a prática de programas de *stockless material management* começou a aparecer no setor da saúde, nos Estados Unidos, na década de 1970. Nesta prática, tal como o próprio nome indica, não existe armazenagem do material num armazém central. (Rivard-Royer et al., 2002). O *stockless material management* surgiu no setor da saúde com os princípios do JIT adotado noutras indústrias (Ozcan, 2009).

O *stockless material management* é um método de distribuição direta aos pontos de consumo, onde os maiores distribuidores são responsáveis pelas atividades de abastecimento e distribuição de material diretamente ao ponto de consumo (serviços), eliminando uma ligação da Cadeia de Abastecimento, o armazém central do hospital. Este método precisa de uma troca constante de informação entre o serviço clínico (ponto de consumo) e o fornecedor, de forma a obter visibilidade da procura. O fluxo de informação serve para sincronizar o abastecimento e as necessidades dos serviços. Quando um programa destes é implementado, o distribuidor fica ligado diretamente ao ponto de consumo, que na Gestão da Cadeia de Abastecimento, é um passo para a integração (Landry & Philippe, 2002).



**Figura 6 – Métodos de distribuição convencional e *stockless material management* (adaptado de Rivard-Royer et al., 2002).**

Para Rivard-Royer et al. (2002) as principais vantagens deste sistema são a redução de inventário, devido a uma distribuição mais frequente, a poupança em trabalhadores, visto que o fornecedor é responsável por várias funções do armazém central e dos serviços, e melhor nível de serviço, com um

número de ruturas inferior nos serviços. Uma das limitações do sistema *stockless material management* é a necessidade de proximidade com o fornecedor, uma vez que os reabastecimentos são efetuados com grande frequência. A Figura 6 mostra a diferença entre o método convencional e o método *stockless material management*.

Dentro deste método logístico de distribuição de material aos serviços nas unidades prestadoras de cuidados de saúde, existem algumas variações no que diz respeito ao processo logístico associado. Egbelu et al. (1998) no seu estudo referiu, para além do método convencional, a implementação do *stockless material management* pode apresentar processos logísticos diferentes: i) o distribuidor entrega os materiais na receção, e o hospital encarrega-se de distribuir da receção para os armazéns dos serviços clínicos; ii) o distribuidor entrega os materiais diretamente para os serviços.

A adoção do *stockless material management* tem vindo a ser questionada, tanto pelas organizações de saúde, como pelos fornecedores. Este modelo não é adequado para organizações de saúde localizadas em zonas mais afastadas dos fornecedores. O facto de não existir o envolvimento do fabricante na integração da Cadeia de Abastecimento, sendo uma prática limitada ao elo fornecedor-hospital. Por fim, alguns fornecedores questionam este método, visto que apenas se foca na redução dos custos associados à redução de *stocks* e não na redução dos custos totais associados à gestão de *stocks* (Rivard-Royer et al., 2002).

Rivard-Royer et al. (2002) estudaram a adoção de um modelo de abastecimento híbrido, combinando o método convencional com o modelo de distribuição direta aos serviços, numa organização prestadora de cuidados de saúde em Québec (Canada). Apesar dos resultados não serem conclusivos, este estudo é importante para analisar o impacto das políticas de gestão de *stocks* e da localização de *stocks*.

#### 2.4.2 VMI

No conceito VMI (*Vendor Management Inventory*), a gestão de *stocks* passa a ser da responsabilidade do fornecedor. O fornecedor controla as quantidades de inventário no cliente, de acordo com a informação sobre as movimentações de inventário (venda ou consumo) que o cliente lhe entrega, e tem a responsabilidade de reposição de *stocks*. Nos casos, em que os clientes têm mais poder, normalmente o *stock* fica nas instalações do cliente (ou perto) e à consignação.

As grandes vantagens são a redução de *stocks* totais e a maior visibilidade dos consumos. Implica um esforço maior e *know-how* logístico do fornecedor, uma vez que tem de gerir *stocks* avançados em vários pontos da cadeia. O cliente liberta recursos e deixa de ter a responsabilidade de gestão. Quanto menores os níveis de inventário, maiores e mais automáticas serão as trocas de informação entre o cliente e o fornecedor (Crespo de Carvalho, 2010).

Este conceito tem ganho recentemente popularidade na área da saúde, estando já implementado em unidades prestadoras de cuidados de saúde em vários países, incluindo Portugal.

O Hospital Professor Doutor Fernando Fonseca (vulgarmente conhecido como Hospital Amadora – Sintra) implementou a gestão de algum *stock* por VMI. A gestão destes *stocks* dentro do hospital deixa de ser da responsabilidade do Hospital e passa a ser da responsabilidade dos fornecedores. Esta implementação passa pelo estabelecimento de VMI com três fornecedores, com a troca de dados a ser efetuada eletronicamente (Neves, 2009).

#### 2.4.3 Consignação

A consignação é definida, segundo W. Lee (2008), como o processo em que o fornecedor coloca os materiais nas instalações do cliente, sem receber o pagamento até os materiais serem consumidos ou vendidos.

Este processo traz vantagens tanto para o fornecedor como para o hospital. O fornecedor consegue colocar um número alargado de material para consumo, e o hospital tem benefícios com essa disponibilidade de um grande número de materiais (Pereira et al., 2011). Os fornecedores deixam de ter a responsabilidade de armazenamento e movimentação de material (W. Lee, 2008).

Segundo Carpinteiro & Viegas (2012), todos os hospitais auditados adquirem material de consumo clínico à consignação. Os materiais à consignação caracterizam-se por serem materiais com um preço elevado e por serem materiais sobre os quais é difícil efetuar previsões de consumo. Para Pereira et al. (2011), os materiais consignados são materiais específicos de determinados serviços e/ou implantáveis, que apresentam consumo de médio a baixo.

Um caso em Portugal que adquire material à consignação é o Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E) para material de consumo clínico. O responsável pelo material consignado e pelo seu reabastecimento é o próprio fornecedor, enquanto o CHVNG/E é responsável por acondicionar este material e pagar o material utilizado (Teixeira, 2012).

Em suma, o processo logístico de distribuição de material aos serviços das unidades prestadoras de cuidados de saúde, de uma forma geral, pode ser realizado de duas maneiras. O material é entregue ao serviço pelo armazém central, ou o material é entregue pelo fornecedor diretamente ao serviço, não havendo armazenamento de material no armazém central. No método de entregas diárias diretas aos serviços, com participação do fornecedor na identificação e reposição de materiais, já existem práticas de colaboração desenvolvidas entre os fornecedores e os hospitais, como é o caso dos conceitos de *stockless material management* e VMI.

Dentro destes métodos, o processo de abastecimento do material aos serviços das organizações de saúde pode ser efetuado de diversas formas. O abastecimento é uma atividade importante na gestão de *stocks*. Desta forma, através de um abastecimento adequado, uma organização pode não só conseguir reduzir os custos operacionais, reduzindo o investimento em inventário e na sua movimentação, como melhorar os níveis de serviço, prestando um melhor cuidado de saúde aos pacientes (Perrin, 1994).

#### 2.4.4 Modelos de abastecimento

O abastecimento dos vários serviços clínicos, com o material necessário para cada serviço, a partir do armazém central ou do fornecedor, pode ser melhorado através de adoção de diferentes tipos de sistemas de abastecimento.

##### ***Sistema tradicional ou por requisições***

Sistema de abastecimento mais tradicional. Neste sistema, o pessoal de cada serviço/departamento controla o processo de decisão de quando e quanto encomendar. Normalmente a enfermagem é responsável, embora não tenham conhecimentos relativos à gestão de *stocks* (Wolper, 2004). A enfermagem efetua contagens regulares do inventário combinado com previsões de consumo. Os produtos que apresentam níveis baixos são anotados e é enviada uma requisição que vai, manual ou eletronicamente, para o departamento logístico. Com base nesta requisição, o material requisitado é recolhido e enviado para o respetivo serviço. Posteriormente, a enfermagem é então responsável pela

tarefa de reposição do material no serviço (Beaulieu & Landry, 2009). Como resultado, a qualidade do processo de encomendas é inconsistente e aleatória, o que pode provocar, quer níveis de inventário elevados, quer níveis de inventário baixos. Este sistema pode também inflacionar os níveis de inventário no Armazém Central (AC).

O resultado final deste sistema é que gera muitas requisições extra para abastecimentos adicionais (Wolper, 2004). Para Perrin (1994), o principal problema deste sistema é que os profissionais de saúde estão demasiado ocupados para ter tempo para ter conhecimento das existências, do que está em quebra, entre outras, desviando a enfermagem da sua principal tarefa, a prestação de cuidados de saúde. Para preparar requisições para todos os materiais é necessário um tempo considerável e ter uma pessoa responsável pela gestão de materiais em cada serviço clínico é economicamente impraticável.

A grande vantagem deste sistema é a sua simplicidade, é fácil de perceber e necessita de um investimento mínimo (Wolper, 2004). Osório (2009) corrobora com o autor anterior, acrescentando como vantagem o estímulo dos profissionais de saúde responsáveis, pois é-lhes transmitida uma sensação de controlo.

### ***Sistema troca de carros***

Durante muitos anos a tendência nesta indústria foi mudar do sistema tradicional para o sistema de troca de carros. Este sistema eliminava os problemas de serem os profissionais de saúde a serem responsáveis pelo reabastecimento, transferindo as funções de abastecimento para um departamento central. A supervisão do abastecimento a vários serviços pode ser efetuada apenas por uma pessoa (Perrin, 1994).

Neste sistema, o material dum determinado serviço é colocado num carro móvel, posicionado na área de armazenagem do respetivo serviço. Outro carro idêntico, isto é, com exatamente os mesmos materiais, é preparado. Os materiais são retirados do carro e consumidos, com a troca do carro a ser feita de acordo com um período (plano) pré-estabelecido por outro carro idêntico, e com o *stock* cheio. Durante o período de reposição, o primeiro carro volta para o armazém central para ser reabastecido. Este primeiro carro vai posteriormente substituir o carro abastecido que se encontra no armazém do serviço no período estabelecido, e assim conseqüentemente (Beaulieu & Landry, 2009).

Este sistema era visto como uma aproximação ótima porque removia o inventário e o processo de abastecimento dos serviços onde eram prestados os cuidados de saúde (Perrin, 1994). O transporte e distribuição são feitos à medida de cada serviço, existindo um controlo permanente de *stocks* e validades dos produtos e é um processo rápido de troca (Osório, 2009).

Segundo Wolper (2004) as principais desvantagens são: i) o investimento necessário nos carros, e para isso é necessário espaço para armazenar os carros tanto nos serviços como no armazém central; ii) o inventário é duplicado; iii) e a eficiência do tempo do operador é reduzida por ter de movimentar parcialmente carros já utilizados para trás e para a frente.

### ***Sistema de reposição por níveis***

Um operador do Armazém central efetua rondas aos armazéns dos serviços num plano estabelecido, conta as existências, compara com os níveis correspondentes com os níveis mínimos e anota as quantidades a repor até o nível máximo. Após estes passos, recolhe o material necessário do armazém central, volta aos serviços e repõe os materiais no nível máximo (Wolper, 2004).

Um sistema de controlo de inventário computadorizado permite obter um inventário contínuo e pode ajustar automaticamente, sempre que os materiais são pedidos. Este sistema deve dar informação dos materiais abaixo do nível mínimo ou em rutura (Perrin, 1994). Deste modo, a informação é processada pelo SI, que compara as quantidades que foram contadas com os níveis estabelecidos e gera uma lista de *picking* ou requisição, no caso de ser material não que não está armazenado no armazém central (Beaulieu & Landry, 2009).

Este sistema de reposição por níveis é atualmente utilizado pelos hospitais, tanto em Portugal, como noutros países. No estudo realizado por Kelle et al. (2012) foi desenvolvido um sistema de reposição por níveis num armazém de um serviço de uma unidade prestadora de cuidados de saúde. O hospital aplica tecnologia avançada Pyxis MedStation no controlo dos medicamentos, dentro do próprio hospital. O Pyxis MedStation permite automatizar ordens em cada armazém de serviço, de qualquer medicamento. Assim que o nível de inventário de um medicamento desce até o ponto de encomenda (chamado nível mínimo), uma ordem automática é gerada pelo armazém de serviço. O tempo das ordens é determinado pelo ponto de encomenda, enquanto a quantidade a encomendar é determinada

pelo nível máximo. Estes dois níveis podem ser selecionados e definidos para cada produto e para cada armazém separadamente.

A definição dos níveis irá determinar o *stock* de segurança e o *stock* de ciclo (rotação) para cada produto. O *stock* de segurança é necessário para evitar ruturas, no caso da procura durante o prazo de entrega ser elevada, ou seja, é a diferença entre o ponto de encomenda e a procura durante o prazo de entrega. O *stock* cíclico (rotação) é o inventário acima do *stock* de segurança e determina a frequência de encomendas. O *stock* de segurança determina o nível de serviço e a frequência de reposições urgentes quando existe escassez (Kelle et al., 2012).

Em Portugal, mais precisamente no Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho (CHVNG/E) está implementado o método de reposição por níveis, suportado por um sistema informático. A implementação deste sistema permitiu obter várias vantagens, desde um melhor nível de serviço, redução dos níveis de inventário, redução do número de quebras, libertação dos profissionais de saúde para as suas atividades, entre outras (Teixeira, 2012).

### ***Sistema de duplo lote***

No sistema de duplo lote, cada item está distribuído em dois lotes, ou compartimentos. Inicialmente encontram-se os dois compartimentos cheios. O material é retirado apenas de um compartimento, lote “ativo”. Quando o material do primeiro compartimento esgota, a enfermagem começa a retirar do outro compartimento. No momento antes de começar a retirar o material do segundo compartimento, a enfermagem identifica a necessidade de reposição. Esta pode ser efetuada de várias formas, desde retirar etiqueta que identifica o produto e adicioná-la num local próprio, ao envio do lote vazio, entre outros. Estas formas despoletam informação sobre a necessidade de abastecimento. Após identificadas as necessidades, os materiais são distribuídos para os serviços e colocados nos lotes vazios pelo operador. No caso de este sistema ser suportado por um SI, a informação de reposição é transferida para o SI, que gera tanto a lista de *picking* para material de armazém, como uma requisição para material que não se encontra armazenado no armazém central (Beaulieu & Landry, 2009).

O sistema de duplo lote é uma alternativa às abordagens centralizadas mais populares, como o sistema troca de carros e o sistema de reposição por níveis, onde as quantidades consumidas são repostas em intervalos com revisões periódicas. A adoção do sistema de duplo lote permite reduzir os custos relacionados com os produtos que ficam fora de validade e aumenta a qualidade da informação

dos consumos nos pontos de consumo, o que é essencial para a integração da Cadeia de Abastecimento (Landry & Philippe, 2002).

O estudo efetuado por Landry & Philippe (2004) passou por analisar e comparar o desempenho dos quatro sistemas de abastecimento: sistema por requisições, sistema troca de carros, sistema de reposição por níveis e sistemas duplo lote. Neste estudo, os autores identificaram duas dimensões de desempenho destes sistemas. A primeira era o grau de contacto entre operadores logísticos e a enfermagem nos serviços. A segunda era o grau de participação da enfermagem no processo de reabastecimento. Estes critérios normalmente causam distúrbios no normal funcionamento da prestação de cuidados de saúde. Posteriormente, Beaulieu & Landry (2009) acrescentaram uma terceira dimensão: a quantidade de inventário que o sistema de reabastecimento necessita para obter o nível de serviço. Através deste estudo, concluíram que o sistema de duplo lote é aquele que tem um desempenho melhor, de acordo com as três dimensões apresentadas, uma vez que apresenta um menor grau de participação da enfermagem, um menor grau de contacto dos operadores logísticos com a enfermagem e uma menor média de *stock*, quando comparado com os restantes sistemas. Na Figura 7 está representado o estudo dos sistemas de abastecimento de acordo com as dimensões de desempenho consideradas.

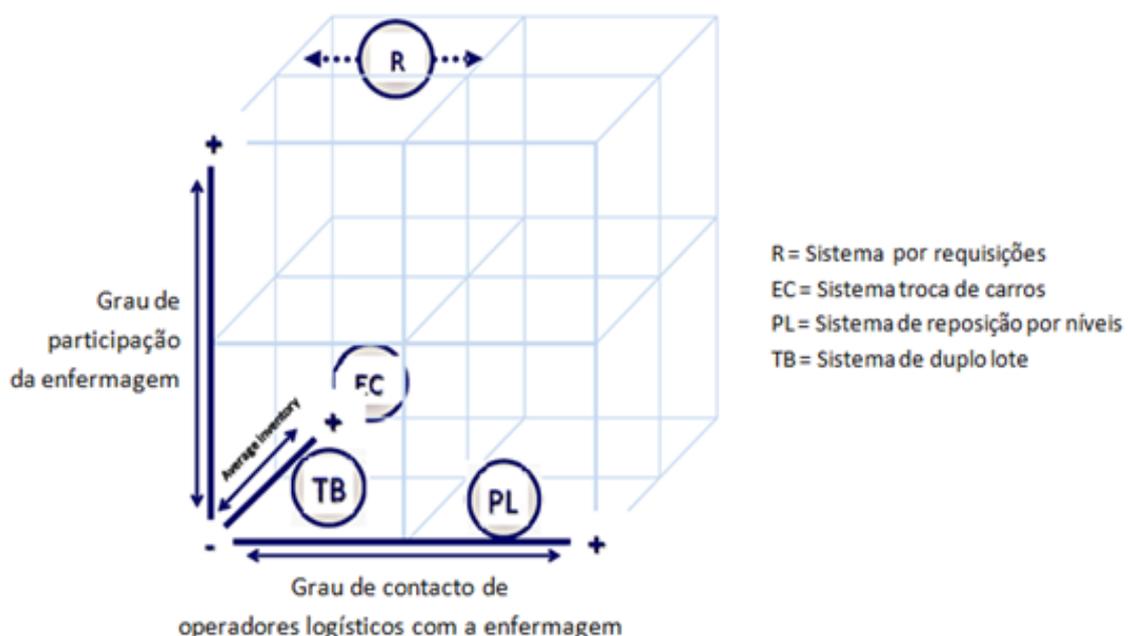


Figura 7 – Classificação dos sistemas de abastecimento (adaptado de Beaulieu & Landry, 2009).

Esta lista de métodos de reposição não é aleatória, mas segue uma ordem cronológica de adoção no setor da saúde. O método troca de carro foi introduzido para suprimir uma necessidade básica: transferir a responsabilidade de abastecimento do pessoal de enfermagem para uma unidade administrativa centralizada, que melhora o desempenho destas tarefas para todos os serviços na organização de saúde. O método de reposição por níveis e posteriormente o sistema de duplo lote, foram introduzidos para otimizar o processo de reabastecimento, mantendo o envolvimento da enfermagem neste processo, o mínimo possível.

### Variações do sistema de duplo lote

O funcionamento do sistema de duplo lote não se apresenta aplicado do mesmo modo em todas as organizações de prestação de cuidados de saúde (Beaulieu & Landry, 2009). De seguida, e segundo estes autores, serão descritos um conjunto de variações do sistema de duplo lote em vários países.

O hospital privado francês Clinique Saint-Martin, em Caen, utiliza lotes removíveis. Neste sistema, quando o primeiro lote acaba, o profissional de saúde coloca este lote num carro. O carro é então devolvido ao departamento responsável pelo abastecimento de materiais, onde os lotes são recarregados e enviados de volta, cheios, para os serviços. Este modelo híbrido combina características do modelo de duplo lote com o modelo de troca de carros. Alguns hospitais americanos também utilizam este sistema, nomeadamente o Virginia Mason Medical Center em Seattle.

O hospital americano Park Nicollet Health Services, em Minnesota, desenvolveu um sistema de duplo lote com cartões. Quando o primeiro lote fica vazio, o cartão é colocado num local próprio. Os cartões são recuperados por um funcionário específico. Os cartões podem conter códigos de barras e serem “lidos” nos armazéns dos serviços.

Alguns hospitais no Japão desenvolveram uma variação semelhante do sistema de duplo lote, adotando cartões kanban que são depositados numa caixa normalmente na entrada dos armazéns dos serviços e recolhidos pelo pessoal responsável pela gestão de *stock*, para serem lidos nos armazéns centrais. Uma vez lidos, os cartões kanban são destruídos, e novos cartões são criados para acompanhar o material que vai ser abastecido. Este sistema tem a vantagem de reduzir interrupções na zona de trabalho.

Na Europa, é comum utilizar uma etiqueta para gerir os dois lotes. Esta etiqueta é inicialmente afixada na parte da frente do lote que está a ser utilizado pela enfermagem. Uma vez vazio este lote, a etiqueta é retirada e colocada num determinado local, pronta para ser identificada, como pedido de reposição.

Em Portugal, já existem vários casos de sucesso da implementação do sistema de duplo lote no setor da saúde. Este sistema está a ser implementado de uma forma progressiva no Hospital Pulido Valente (HPV) do Centro Hospitalar de Lisboa Norte, EPE (CHLN). Após o primeiro compartimento ficar vazio, o cartão de leitura ótica é retirado (da caixa cheia) e colocado no local apropriado, para que o operador de armazém, ao passar no serviço, consiga ler todos os cartões correspondentes às caixas, entretanto vazias, através de um PDA. No momento da reposição, o operador arruma o material na caixa vazia e recoloca o cartão de leitura ótica nessa mesma caixa (Lima, 2007).

Outro exemplo português é o Hospital de Santo António, localizado no Porto, que implementou o sistema de duplo lote através de Supermercados nos serviços. Os principais objetivos deste sistema passavam pela redução dos *stocks* de material clínico dos serviços, eliminação de ruturas e o aumento da qualidade de serviço prestado. Este novo sistema é caracterizado por um abastecimento bi-diário através da construção de Supermercados nos serviços. Através da implementação deste sistema, foi possível diminuir os níveis de *stocks* nos serviços, aumentar a rotação dos produtos e baixar o número de ruturas (Fontes, 2005).

De acordo com a auditoria do aprovisionamento das unidades hospitalares do SNS do Tribunal de Contas, os modelos logísticos da distribuição do material de consumo clínico (MCC), existentes nas unidades hospitalares são semelhantes, baseando-se no sistema kanban. Para além dos hospitais referidos anteriormente, este sistema está implementado no Centro Hospitalar do Barreiro Montijo (CHBM), no Hospital de Garcia de Orta (HGO) e no Hospital de Santa Maria (HSM). O CHBM e o HSM têm implementado o sistema e-kanban (*kanban* virtual). O modelo e-kanban permite a evolução do sistema de duplo lote, para um sistema em que a necessidade de reposição é despoletada automaticamente pelo sistema informático. (Carpinteiro & Viegas, 2012).

Mais recentemente, alguns hospitais canadianos estão a adotar o sistema de duplo lote suportado por tecnologia RFID. Nesta versão de sistema de duplo lote, a etiqueta que se encontra nos lotes estão equipadas com etiquetas de alta frequência passivas. Um recetor é colocado a partir de um limite onde

as etiquetas dos lotes vazios são colocadas. Este recetor está ligado ao SI do hospital. No momento em que a etiqueta é lida pela antena, a comunicação é estabelecida com o sistema de gestão de *stocks* e efetua um pedido, de acordo com as regras estabelecidas. A tecnologia RFID permite uma gestão de *stocks* proactiva e saber o mais rápido possível o pedido de reposição, assim que é removida a etiqueta do lote, ajudando a otimizar as reposições (Beaulieu & Landry, 2009).

Em conclusão, a distribuição e o abastecimento são atividades críticas ao processo logístico e, como tal, devem ser pensadas e integradas com outras atividades de natureza logística. A periodicidade, a forma de distribuição e os modelos de reposição subjacentes têm implicações no número de recursos afetos ao sistema, nos custos, nos tempos de resposta e nos níveis de serviços conseguidos. A seleção e o *design* de sistemas para a distribuição de materiais numa organização e para a reposição de material nos serviços são variáveis chave numa gestão dos níveis de inventário eficiente.

Existe um conjunto de modelos de abastecimentos adotados pelas unidades prestadoras de cuidados de saúde, ao longo do tempo e por todo o mundo, referenciados na literatura. Cada sistema de abastecimento apresenta as suas próprias vantagens, desvantagens e formas de operação. Contudo, de acordo com revisão de literatura realizada no âmbito deste projeto, as organizações de saúde têm vindo a adotar sistemas de abastecimento baseados em Supermercados, mas com um único sistema de abastecimento, para a reposição do material de consumo clínico.

### **3. CARATERIZAÇÃO DO HOSPITAL DE BRAGA**

O Hospital de Braga é um estabelecimento integrado na rede do Serviço Nacional de Saúde (SNS), que presta cuidados de saúde a cerca de 1.2 milhões de pessoas dos distritos de Braga e Viana do Castelo. A arquitetura da estrutura foi construída de raiz, numa área de 140.000m<sup>2</sup>, com o objetivo de proporcionar uma melhor qualidade de serviço aos utentes. Encontra-se localizado no Lugar das Sete Fontes, na Freguesia de São Victor, na zona este da cidade de Braga, e é constituído por instalações modernas, equipadas com tecnologia de primeira linha. A mudança para a nova estrutura foi efetuada em Maio de 2011.

Anteriormente denominado Hospital de São Marcos, o Hospital de Braga foi fundado em 1508 pelo Arcebispo D. Diogo de Sousa. Em Fevereiro de 2009, passou a funcionar em regime de Parceria Público-Privada num contrato efetuado entre o Estado Português, representado pelo Ministério da Saúde, através da Administração Regional de Saúde do Norte, I.P. e as Sociedades Escala Braga ("Relatório Anual sobre o Acesso a Cuidados de Saúde Hospital de Braga ", 2013).

Como Hospital Central, abrange, hoje em dia, uma área direta de 274.769 utentes, e de uma forma global, uma área de cerca de 1.100.000 de habitantes. É uma referência para os hospitais localizados no Minho, apresentando 5 zonas de influência: 1) Zona A: Hospital de Braga (influência direta), 2) Zona B: Centro Hospitalar de Famalicão, 3) Zona C: Centro Hospitalar de Barcelos, 4) Zona D: Centro Hospitalar de Guimarães/Fafe, e 5) Zona E: Centro Hospitalar de Viana do Castelo.

A nova estrutura do hospital disponibiliza:

- 38 Especialidades
- 705 camas
- Quartos de internamento com um máximo de duas camas e todos com quarto de banho privativo
- Bloco Operatório Central com nove salas
- Bloco de Ambulatório com três salas
- Bloco de Partos com oito salas
- Bloco Periférico de Obstetrícia com uma sala
- 60 Gabinetes de Consulta Médica
- Serviço de Psiquiatria com acesso próprio

- Caminho pedonal de ligação à Escola de Ciências da Saúde da Universidade do Minho, que facilita o acesso ao ensino e investigação.
- Heliporto, que permite um rápido e seguro transporte de doentes urgentes.
- Meios Complementares de Diagnóstico e Tratamentos de apoio a todas as especialidades clínicas

Por abranger uma área considerável e por ter um conjunto vasto de especialidades, o Hospital de Braga caracteriza-se por ser um hospital com uma atividade elevada. A média diária das atividades, por dia no hospital, está representada na Tabela 1.

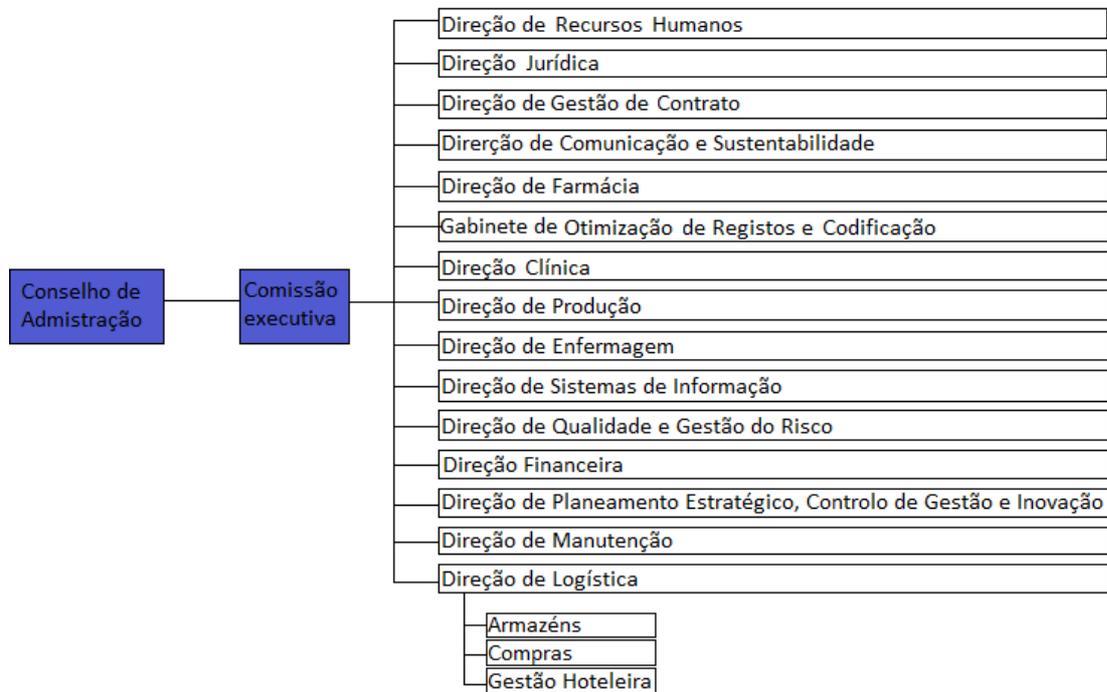
**Tabela 1 – Atividade diária no Hospital de Braga - dados relativos a Janeiro de 2013 (adaptado de "Hospital de Braga," 2013).**

Atividade	Nº
Internamentos (doentes Saídos)	79
Consultas	1496
Cirurgia	83
Partos	7
Sessões de Hospital de Dia	303
Urgências Adultos	391
Urgências Crianças	142
Exames e Análises	11782
Refeições servidas	2742
Kg de roupa lavada	2466
Kg de resíduos	1151

Este hospital tem por objetivo ser um hospital de referência para todo o SNS, apresentando um desenvolvimento sustentado em três pilares: i) Qualidade da prática clínica diária e das instalações e equipamentos, ii) satisfação dos utentes, colaboradores e da comunidade em geral e, iii) equilíbrio económico-financeiro.

A organização estrutural da gestão é constituída pelo Conselho de Administração, que tem como funções exercer os mais amplos poderes de administração, pela Comissão Executiva, que é

responsável pela gestão corrente da sociedade definidos pelo Conselho de Administração, e por várias direções, como ilustra a Figura 8 ("Hospital de Braga," 2013).



**Figura 8 – Organograma geral do Hospital de Braga (adaptado de "Hospital de Braga," 2013).**

A Direção da Logística é nomeada pela Comissão Executiva e é constituída por: Diretor de Logística, Equipa de Compras, Equipa de Armazém e Equipa de Gestão Hoteleira. O departamento de Logística tem como competências a gestão das áreas de aprovisionamentos e dos serviços hoteleiros ("Relatório Anual sobre o Acesso a Cuidados de Saúde Hospital de Braga ", 2013).

Este projeto foi desenvolvido no Departamento de Logística do Hospital de Braga, que coordena a Gestão da Cadeia de Abastecimento de material de consumo clínico, material hoteleiro e material administrativo, com os objetivos de gerir os materiais no Armazém Central e nos armazéns dos serviços e gerir os processos de compra.

## 4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA DA LOGÍSTICA DO ABASTECIMENTO EXISTENTE ANTES DO PROJETO

O Hospital de Braga caracteriza-se por ser uma organização que lida com um grande conjunto de materiais, necessários para a prestação de cuidados de saúde nos serviços clínicos. Para isso, o hospital tem implementado modelos logísticos de abastecimento que permitem gerir os *stocks* nos armazéns dos serviços clínicos. Neste projeto, todos os processos logísticos abordados serão relativos ao material de consumo clínico (MCC).

O presente capítulo irá abordar as várias categorias de MCC utilizado nos serviços clínicos do hospital, descrevendo as particularidades de cada categoria de material, seguindo a descrição da Cadeia de Abastecimento interna do hospital, com a apresentação do Armazém Central (AC), através do qual, o material é distribuído para os armazéns dos serviços - Supermercados, terminando com os modelos logísticos de abastecimento existentes à data do início do projeto aqui apresentado.

### 4.1 Tipos de materiais

No Hospital de Braga, para que os profissionais de saúde prestem serviços de cuidados de saúde com qualidade, é necessário possuir recursos materiais. Para que os materiais estejam disponíveis sempre que necessário e nas quantidades necessárias, é fundamental que exista uma gestão destes materiais, de forma a evitar ruturas nos *stocks*, que na área da saúde, como referido anteriormente, pode comprometer a qualidade do serviço e levar a consequências graves.

Os materiais de consumo clínico no Hospital de Braga são classificados em três categorias, de acordo com o modelo logístico de pedido, armazenamento e reposição, e o método de registo.

- Material comum: material com rotação elevada, normalmente comum a vários serviços. Este tipo de material encontra-se armazenado no AC do hospital, e é a partir do AC que é feita a distribuição e reposição de MCC aos serviços clínicos. Devido a estas razões, este tipo de material é designado por material comum. Este tipo de material pode ser dividido em:
  - Material sem registo: engloba o conjunto de materiais em que não é possível fazer o registo ao doente, como por exemplo toucas, batas, sacos do lixo, entre outros.
  - Material de registo de consumo ao doente: os materiais utilizados durante o tratamento são registados e associados ao procedimento e ao doente.

- Material específico: material específico para serviços específicos. Este material é entregue diretamente ao serviço/destino, sem que haja necessidade de armazenamento no AC. É caracterizado normalmente por ser material de baixa rotação e, em grande parte dos casos, material com um custo elevado.
- Material à consignação: A gestão do material consignado é da responsabilidade do fornecedor. O hospital apenas tem a responsabilidade de pagar, após ser utilizado. Este tipo de material não é armazenado no AC, é de entrega direta ao serviço, ficando armazenado nos Supermercados dos serviços. O custo deste tipo de material é, de uma forma geral, elevado e são materiais muito específicos para determinadas especialidades.

Todas as referências materiais têm associado um código interno, que os identifica de forma inequívoca dentro do hospital, isto é, a cada referência corresponde um código numérico interno. Em todos os processos logísticos associados ao fluxo de material e informação, o SI trata a informação com base neste código interno.

#### **4.2 Cadeia de Abastecimento interna**

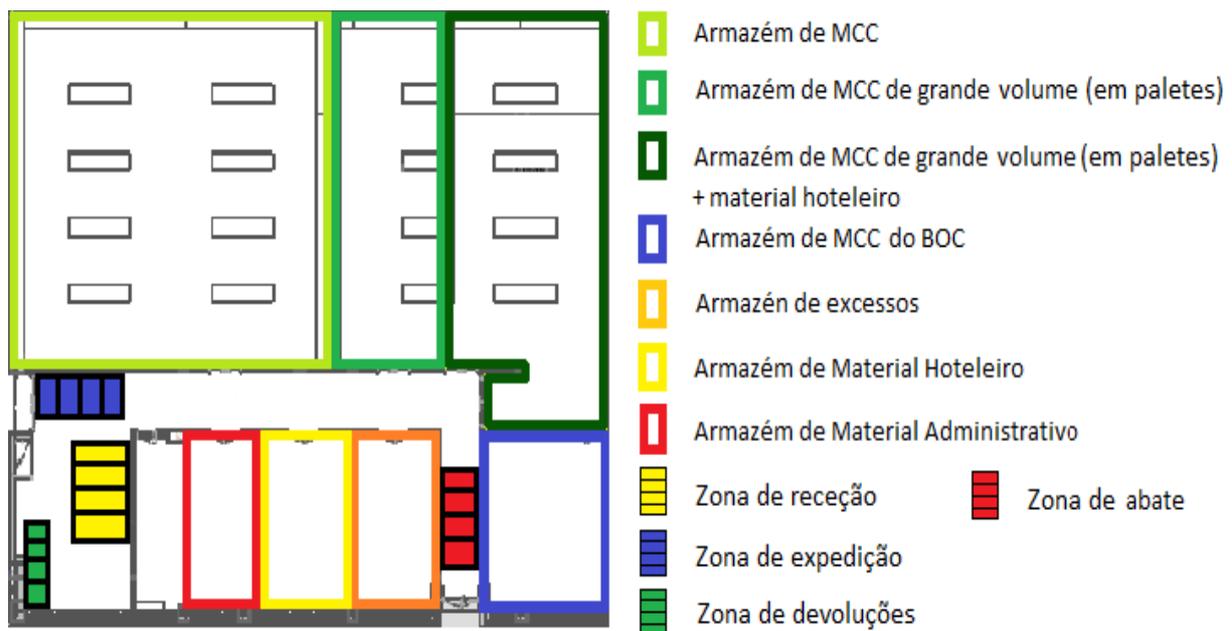
A cadeia interna do Hospital de Braga é composta por um Armazém Central e por 69 Supermercados. O AC caracteriza-se por ser um armazém de grandes dimensões e por ter como função principal abastecer os Supermercados com materiais, sejam eles materiais comuns, específicos ou consignados. Os materiais específicos e consignados, apesar de não estarem armazenados no AC, é o AC que tem a função de os receber e de enviar para o serviço que os requisitou. A centralização de todos os fluxos de entrada no AC do hospital tem como objetivo garantir um maior controlo.

Cada Supermercado tem a responsabilidade de abastecer o serviço onde se encontra. Estes armazéns caracterizam-se por serem pontos de armazenagem de dimensão reduzida, e por estarem localizados dentro dos serviços que abastecem. Esta proximidade deve-se ao facto de ser nos serviços clínicos que são prestados os cuidados de saúde e consequentemente utilizados os materiais de consumo clínico. Os Supermercados têm como principais objetivos proporcionar aos profissionais de saúde o acesso rápido aos materiais que necessitam para prestarem cuidados, e gerarem informação sobre o que necessitam.

#### 4.2.1 Armazém Central (AC)

O AC do Hospital de Braga é responsável por abastecer todos os serviços do hospital. A distribuição de material é centralizada, e é a partir do AC que o material é distribuído a todos os serviços do hospital. O horário de funcionamento do AC é das 9 horas até as 17 horas, de segunda a sexta-feira, e é dentro deste horário que os serviços clínicos são abastecidos. Normalmente, todos os serviços do plano diário são abastecidos até às 16h.

O AC lida com vários tipos de materiais, nomeadamente material de consumo clínico (ex. algálias, adesivos, etc.), material de consumo administrativo (ex. tinteiros, papel, canetas, etc.) e material de consumo hoteleiro (ex. guardanapos, papel higiénico, etc.). Este armazém está dividido em várias zonas: uma zona de armazenagem, que é constituída por seis secções, uma zona de receção, uma zona de abate, uma zona de devoluções e uma zona de expedição, como se pode observar na Figura 9.



**Figura 9 – Mapa do Armazém Central do Hospital de Braga.**

Cada secção armazena normalmente um tipo de material, existindo algumas exceções. Existe uma secção constituída só por material de consumo hoteleiro (cor amarela), uma secção constituída só para material de consumo administrativo (cor vermelha), uma secção constituída só para material do bloco (cor azul), uma secção constituída só para material de excessos, que é material que não está na

secção correspondente por falta de espaço (cor laranja), e as restantes três são para material de consumo clínico (cor verde). O MCC representa a maior parte do material armazenado no AC, e por isso, estão armazenados nas três secções a verde e uma azul. A separação deste material pelas secções verdes deve-se essencialmente ao material que fica armazenado em paletes. Na secção azul está uma categoria de MCC específico do bloco (ex. fios de sutura, máquinas de sutura, etc.).

A estrutura do AC não se apresenta como a estrutura ideal. O ideal seria existir apenas uma zona ampla de armazenagem onde ficassem armazenados todos os materiais. Contudo, esta estrutura deve-se a constrangimentos da infraestrutura do Hospital de Braga.

O AC comporta um elevado número de referências superior a 1600. Para além disso, este armazém armazena, em média, 613.814€ em *stock*.

No AC são realizados um conjunto de atividades desde o momento em que o material chega, até ao momento em que o material é distribuído aos serviços clínicos. De seguida, serão descritos os diferentes tipos de operações realizados neste armazém.

### ***Receção e arrumação***

Todos os MCC provenientes dos fornecedores são entregues no AC. O material é recebido na zona de receção, que se caracteriza por uma zona marcada, própria para este procedimento, junto à porta de entrada/saída do AC. Esta tarefa é a primeira dentro do processo logístico interno do hospital, iniciando-se depois da entrega do material por parte do fornecedor. O AC recebe em média 130333 unidades de material por dia de MCC.

Inicialmente, e após receber o material, existe a conferência de mercadoria, para verificar se o material recebido corresponde à guia de encomenda e se corresponde à guia de remessa. Se estiver tudo de acordo, é dada a entrada deste material no SI. A entrada em sistema é efetuada por um colaborador do armazém, através da leitura do código de barras do produto, com recurso a PDA, ou a leitor ótico. No AC existem três colaboradores que são responsáveis por esta tarefa. No entanto, neste processo, ocorrem bastantes problemas na leitura do código de barras do produto, visto que, um número considerável de materiais não está parametrizado no sistema informático, pois é um processo que se implementou recentemente, e que ainda está em desenvolvimento. A parametrização permite associar

a referência do material ao código interno do hospital, fazendo com que, no momento da leitura do código de barras da referência do material, o sistema informático reconheça o material. Como tal, na maioria das vezes, a entrada era introduzida manualmente pelos administrativos do AC no sistema informático.

Caso o material seja comum, existe um operador de armazém responsável pela tarefa de arrumação dos materiais nas várias secções do AC, de acordo com a localização destes. No caso do material recebido ser material específico ou material consignado, que são materiais de entrega direta, estes são movimentados da zona de receção diretamente para a zona de expedição, e são enviados para o serviço clínico, o mais rápido possível, pelo distribuidor (*cross-docking*). Os materiais de entrega direta, através de *cross-docking*, representam uma média de 53% do total de entradas no AC.

### ***Armazenagem***

Dentro de cada seção, os materiais estão acondicionados em estantes, organizados por família (Figura 10). Todos os materiais têm uma localização fixa, ou seja, existe um espaço alocado em armazém para cada produto. Esta organização tem como objetivo permitir maior facilidade na procura e identificação dos materiais, nas secções, por parte dos operadores logísticos do armazém.



**Figura 10 – Arrumação do material no AC.**

Cada produto está identificado através de uma etiqueta colocada na estante onde se encontra armazenado, como ilustrado na Figura 11.



Figura 11 – Etiqueta associada a cada artigo.

Todas as etiquetas têm um código interno, representado por um número que identifica só e unicamente um produto. Todas as secções estão identificadas com duas letras e todas as prateleiras e estantes estão numeradas, ficando definida a localização de todos os materiais (ex. AM015007 - está no armazém AM, na prateleira 15, na estante 7).

O facto de, a cada produto estar associada uma etiqueta, permite aos operacionais de armazém identificar rapidamente e, com relativa facilidade, o local onde se encontram os materiais no momento da preparação dos pedidos (*picking*).

### ***Picking***

O *picking* é a atividade de recolha dos materiais de acordo com os pedidos, na quantidade certa, com o intuito de satisfazer as necessidades do consumidor.

O *picking* é efetuado por encomenda (*picking by order*), isto é, um operador (*picker*) é responsável por um pedido, ou seja, por recolher os materiais do armazém, de acordo com o pedido de um determinado serviço. O operador só satisfaz outra encomenda, depois de terminar a encomenda anterior.

No decorrer da tarefa de *picking* é possível saber a quantidade dos materiais em tempo real no PDA e, sempre que é feita a recolha, a quantidade é atualizada no momento. É possível obter esta atualização das quantidades em tempo real, através da tecnologia Wi-Fi e de um sistema informático de registo *online*.

Cada operador do AC possui um PDA, e é no PDA, que a lista de material a preparar para satisfazer o pedido de um serviço se encontra. A rota que o operador do AC irá fazer está diretamente relacionada com a ordem de recolha do material da lista. Esta ordem é calculada segundo dois pressupostos. O primeiro material a ser recolhido é definido de acordo a localização do operador. O PDA sabe onde se encontra o operador, através da identificação de um produto por parte do operador, e define o ponto inicial da rota, o primeiro material a recolher, com base na proximidade do local onde se encontra o operador. Após definir o ponto anterior, e com base no conjunto total de materiais que pertencem à lista, é definida a rota mais curta, que passa por todos os materiais da lista, com a ordem de recolha.

O operador de armazém recolhe o material da lista e vai colocando-o, à medida da recolha, no carro de transporte (Figura 12). Este carro de transporte vai, depois de recolhido o material, para o serviço para efetuar a tarefa de reposição. Os carros de transporte têm uma determinada capacidade. Por vezes, um serviço pode requerer mais que um carro de transporte, ou um mesmo carro de transporte pode até ter capacidade para satisfazer dois serviços.



**Figura 12 – Carro de transporte.**

Sempre que um material é recolhido, é também feita a leitura ótica do código de barras que se encontra na estante onde está o material correspondente. O PDA indica qual a quantidade a recolher para repor no serviço. Após a leitura e confirmação, a quantidade existente em *stock* no AC é imediatamente atualizada e a transferência da quantidade para o Supermercado é diretamente efetuada no sistema informático. De seguida, e depois de o *picking* estar finalizado, o carro de transporte é colocado na zona de expedição, junto à porta de entrada/saída.

Os distribuidores são responsáveis também por verificar se as quantidades de *stock* físico são iguais às quantidades de *stock* no sistema informático. Se não for o caso, deve-se fazer um inventário para apurar a razão das quantidades não corresponderem. O controlo visual permite evitar possíveis defasamentos entre o *stock* informático e o real.

O AC tem três operadores responsáveis pelas tarefas de picking, dos quais um deles é responsável apenas pela preparação dos pedidos do Bloco Operatório Central (BOC). Um operador do AC percorre em média 4 Km/dia.

O número de pedidos dos serviços de reposição que chegam ao AC varia consoante o dia da semana em questão, seguindo um plano pré-estabelecido pelo departamento de Logística, de acordo com o grau de atividade dos serviços clínicos. O BOC é o único serviço que é abastecido várias vezes ao dia, com uma média de 4 abastecimentos por dia. Desta forma, foram adicionados a todos os dias da semana, mais quatro pedidos. Todos os outros serviços são abastecidos duas ou três vezes por semana, sempre nos mesmos dias. Quarta-feira é o dia em que existem mais pedidos, pois é o único dia em que são abastecidas as 27 Consultas Externas. O número de pedidos, de acordo com o plano semanal, é definido da seguinte forma:

- Segunda-feira: 20 pedidos;
- Terça-feira: 17 pedidos;
- Quarta-feira: 36 pedidos;
- Quinta-feira: 16 pedidos;
- Sexta-feira: 21 pedidos;

### ***Expedição***

O material comum é distribuído do AC para os serviços clínicos de uma forma convencional. Esta distribuição é feita por serviço, ou por serviços, no caso de o mesmo carro de transporte possuir material de mais que um serviço, e pela ordem de *picking*. O material para distribuição é, tal como referido anteriormente, transportado em carros de transporte. Estes carros são identificados (a marcador) com o serviço destino e são transportados do AC até aos Supermercados.

O transporte do material do AC para os Supermercados é efetuado por cinco distribuidores. Estes distribuidores têm a responsabilidade de levar os carros de transporte desde o AC até aos serviços clínicos e de repor o material no local próprio, nos Supermercados. O BOC é bastante diferente dos outros serviços e tem um colaborador da Logística responsável pela reposição do material nos Supermercados deste serviço.

A grande maioria dos Supermercados apenas armazena material comum, isto é, os armazéns são inteiramente abastecidos pelo AC. Contudo, existem Supermercados que armazenam também material proveniente do fornecedor (específicos e à consignaço), nomeadamente em serviços mais específicos, como é o caso do BOC, Angiografia, Hemodinâmica, entre outros.

O número diário de distribuições dos materiais do AC para os Supermercados é elevado, uma vez que todos os dias existem vários serviços a abastecer, com cada distribuidor a percorrer em média 12 Km/dia.

A reposição dos MCC nos serviços é efetuada por três modelos logísticos de abastecimento, de acordo com o tipo de material em causa. De seguida são abordados os modelos de abastecimento existentes à data do início do projeto.

### **4.3 Modelos de abastecimento**

Esta secção descreve o funcionamento dos vários processos logísticos associados à gestão, distribuição e abastecimento de MCC aos Supermercados, a partir do momento em que são necessários, até ao momento em que são repostos. A descrição e a análise da situação existente no início do projeto são essenciais para estudar pontos fortes e fracos do modelo de abastecimento, permitindo assim, justificar a necessidade e o desenvolvimento deste projeto.

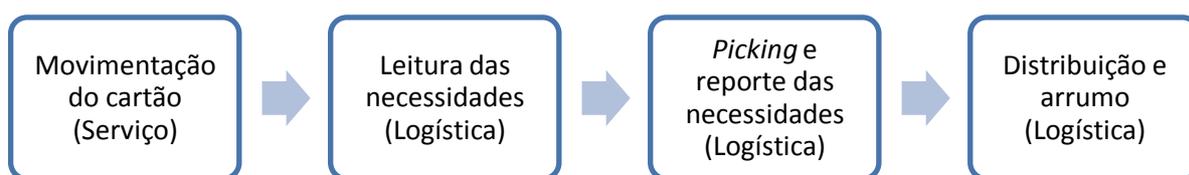
#### **4.3.1 Sistema de duplo lote**

A reposição do material comum, tanto sem registo, como de registo de consumo ao doente, é efetuada através do sistema de duplo lote com cartões Kanban. Kanban é o cartão que está associado às duas caixas de um material, que identifica a descrição do material e a respetiva quantidade (Figura 13).



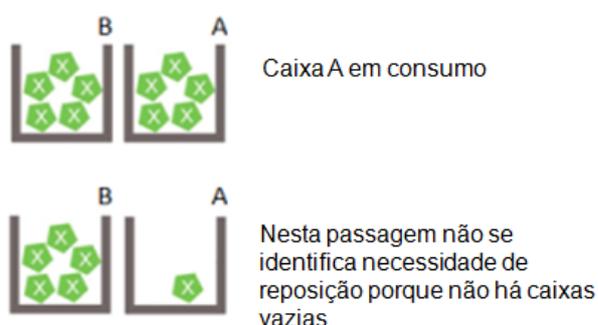
**Figura 13 – Armazenagem do material no sistema de duplo lote.**

O funcionamento deste sistema assenta essencialmente em quatro fases (Figura 14).



**Figura 14 – Quatro fases do sistema de duplo lote.**

No momento inicial, os profissionais de saúde começam a retirar material da primeira caixa. É importante para o bom funcionamento deste sistema que o consumo seja sempre feito da mesma caixa (a caixa A na Figura 15).



**Figura 15 – Momento inicial e de consumo.**

Quando acaba a última unidade do material da primeira caixa, ficando a caixa vazia, é retirado o cartão kanban e colocado numa caixa própria onde ficam os cartões a serem verificados, passando a consumir o material que se encontra na outra caixa que está cheia (movimentação do cartão). É importante que o consumo da segunda caixa não se inicie antes de se retirar o cartão. A tarefa da colocação destes cartões, na respetiva caixa, é executada pelos profissionais de saúde e feita com o intuito de facilitar à pessoa responsável da Logística a verificação dos produtos que necessitam de abastecimento (Figura 16).

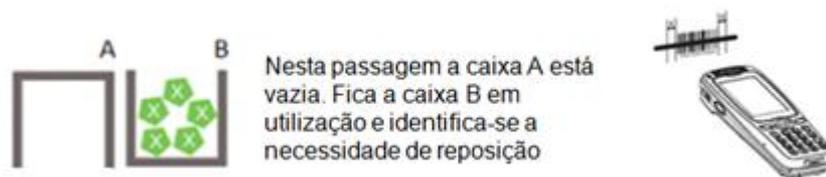


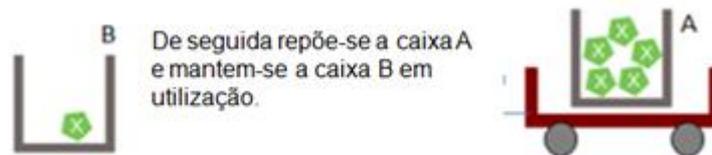
Figura 16 – Momento em que termina o *stock* na 1ª caixa.

O cartão kanban é constituído por uma etiqueta com o código de barras do produto. Com a leitura desta etiqueta é extraída informação relativa ao material e à quantidade a repor. Existe também, em todos os Supermercados clínicos, uma etiqueta com código de barras que os identifica unicamente. Assim, antes da leitura dos cartões kanban, o distribuidor faz a leitura desta etiqueta para associar o material necessário ao serviço. Desta forma, é possível passar a informação ao AC do material necessário, a quantidade necessária e o serviço a que se destina.

Estes cartões das caixas vazias são lidos pelo PDA ou PDT do distribuidor e é efetuado um pedido ao AC para *picking* dos produtos em falta (leitura das necessidades). A plataforma que é utilizada funciona de forma *offline*, havendo a necessidade de atualizar as necessidades, através da ligação do PDA num computador, para que as listas sejam formadas e enviadas para o AC. Os cartões kanban que estão na “caixa dos cartões não lidos” passam para a “caixa dos cartões lidos”.

Para além disso, o operador verifica se existem necessidades que não foram reportadas, isto é, analisa se existe mais algum material que é necessário pedir, e que por algum motivo o cartão não foi colocado na “caixa dos cartões não lidos”. O pedido de material dos serviços clínicos para o AC é despoletado pelo consumo de material, ou seja, o pedido de reposição só é efetuado assim que existe um sinal de necessidade de material – sinal kanban.

A reposição dos materiais pedidos é então realizada pelo mesmo distribuidor que é responsável pela leitura das necessidades, no mesmo dia. À medida que vai repondo os materiais, vai colocando de novo os cartões, que se encontram na “caixa dos cartões lidos”, na caixa do respetivo produto. Os profissionais de saúde continuam a retirar o material da caixa que está em utilização (Figura 17).



**Figura 17 – Momento da reposição.**

A leitura das necessidades e a reposição de material nos armazéns do BOC não é realizada pelo distribuidor, mas sim, tal como referido anteriormente, por uma pessoa da Logística no bloco, uma vez que é necessária uma farda própria para entrar no BOC. Os distribuidores chegam ao bloco através do elevador, descarregam o material nesta zona própria (onde não é necessária a farda) e, a partir deste momento, o operador logístico recebe e distribui o material recebido pelos vários Supermercados do BOC.

Em determinados casos, o material pedido pelo serviço pode estar em rutura no AC. Como consequência, não haverá reabastecimento destes materiais. Na altura da reposição, os cartões do material que está em rutura no AC passam da “caixa dos cartões lidos” para a “caixa dos cartões não lidos”, de maneira a que na próxima leitura das necessidades estes cartões voltem novamente a ser lidos. O facto de os cartões kanban serem colocados novamente na “caixa dos cartões não lidos”, não permite aos profissionais de saúde saber se o material se encontra em rutura no AC ou, se aquele material foi entregue e já foi consumido.

Existe um plano semanal já estabelecido que define o número de vezes por semana que o operador lê as necessidades em cada serviço. Determinados serviços são abastecidos de dois em dois dias, outros de três em três dias, dependendo do consumo de cada serviço, à exceção do BOC, que devido à sua particularidade, é abastecido várias vezes ao dia. Todos os dias, o operador começa a fazer a leitura das necessidades às 8h, passando por um conjunto de serviços pré-estabelecidos no plano do dia. A

tarefa de leitura das necessidades termina por volta das 9h, altura de entrada dos operadores do AC, permitindo a estes, assim que entrarem em serviço, iniciarem a tarefa de *picking*.

O ponto de encomenda no sistema de duplo lote foi calculado de acordo com a equação (1):

$$PE = CDM \times (IR+1) \quad (1)$$

Onde:

PE = Ponto de encomenda

CDM = Consumo diário médio

IR = intervalo de reposições (dias)

O cálculo representa o consumo diário médio a multiplicar pelo número de dias entre reposições mais um. Por exemplo, no caso de ser um serviço com abastecimento de 2 em 2 dias, o CDM vai ser multiplicado por 3. O facto de ter *stock* para mais um dia serve como uma margem de segurança – *stock* de segurança. Contudo, se o IR for mais elevado, o *stock* de segurança de 1 dia de consumo pode revelar-se insuficiente e originar quebras de *stock*. Este cálculo não é mais que a quantidade de material total de uma caixa, visto que é despoletada uma encomenda ao AC, no momento em que a primeira caixa fica vazia, como se pode observar na Figura 18. A multiplicação do ponto de encomenda por 2 dá origem ao nível máximo. Este nível máximo é igual à quantidade total das duas caixas. Este modelo de abastecimento combina características dos modelos de revisão contínua e periódica, uma vez que, a cada período de revisão, se as quantidades em *stock* se encontram abaixo do mínimo (sinal kanban), é colocada uma encomenda fixa (uma caixa) para atingir o nível máximo (duas caixas).

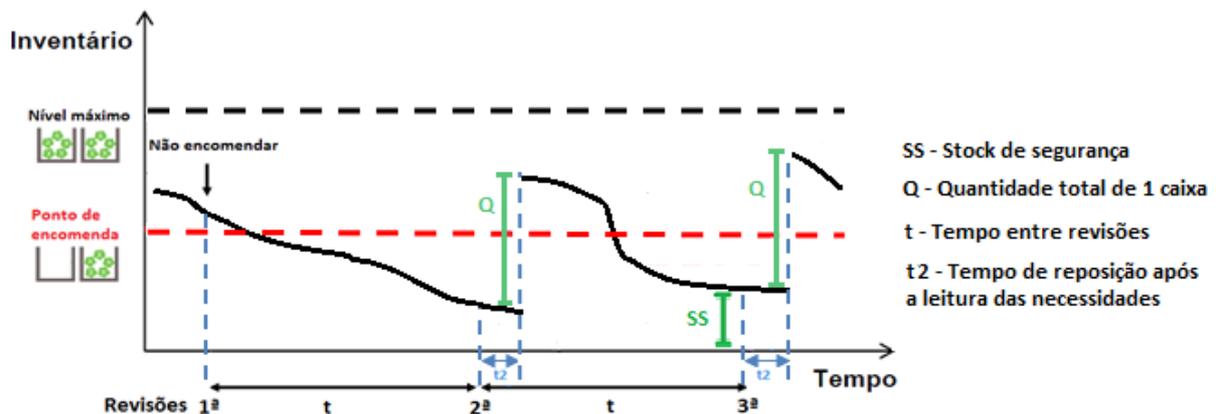


Figura 18 – Evolução do nível de inventário no sistema de duplo lote.

No BOC, apesar do abastecimento ser realizado várias vezes ao dia, as quantidades a ter em *stock* nos armazéns do bloco são calculadas para 5 dias, ou seja, embora haja reabastecimento todos os dias, as quantidades são definidas como se o abastecimento fosse realizado de 4 em 4 dias, devido à necessidade de ter mais margem de segurança.

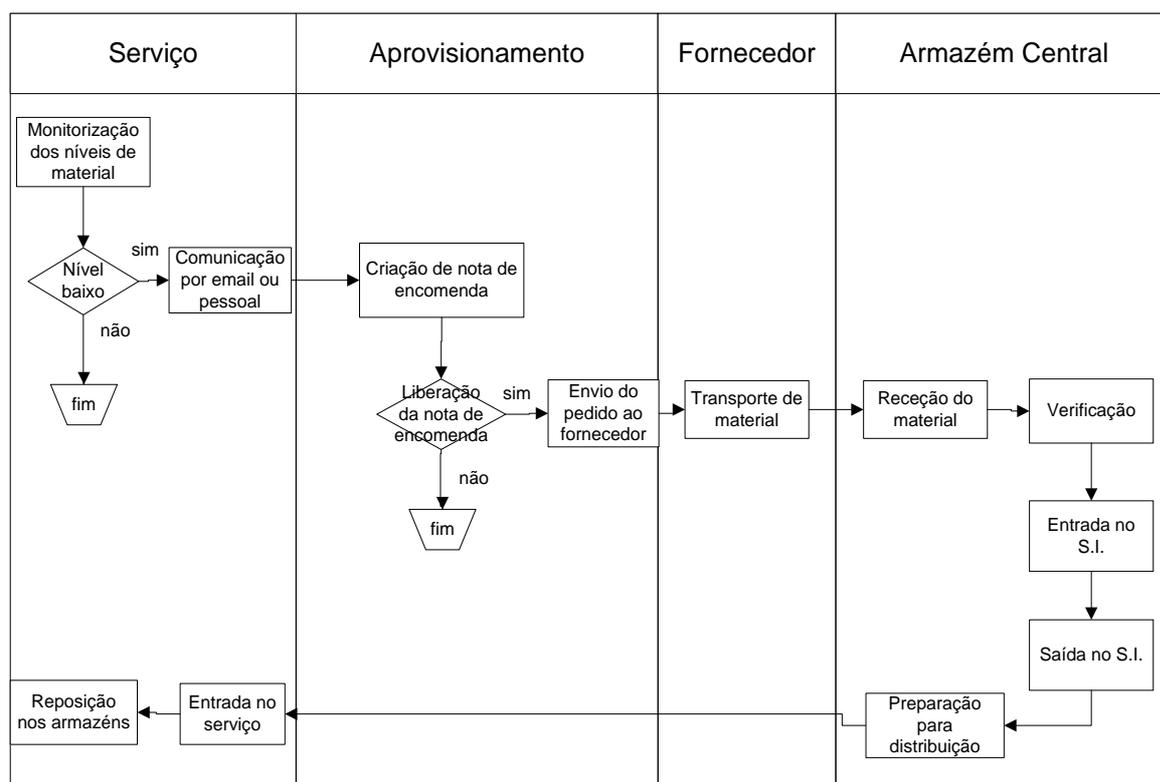
#### 4.3.2 Sistema por requisições

O modelo de abastecimento adotado para o material específico é o modelo tradicional ou por requisições. Os profissionais de saúde são responsáveis pela monitorização e controlo dos níveis de inventário dos materiais e por fazerem pedidos de materiais ao departamento de Aprovisionamento, assim que achem necessário. O pedido ao departamento de Aprovisionamento é efetuado via *email*. O profissional de saúde do serviço é então responsável por efetuar contagens regulares e por tomar decisões de quando e quanto encomendar.

No BOC, para além de a enfermagem ter a responsabilidade de gerir o material específico, existe também um operador logístico que dá suporte tanto à gestão, como à reposição de material, nos vários armazéns. Neste caso concreto, o pedido da enfermagem é feito ao operador logístico, e é este que contacta o departamento de Aprovisionamento para encomendar o material necessário. A equipa do departamento de Aprovisionamento é constituída por quatro compradores, cada um responsável por serviço(s) e/ou tipo(s) de material(ais). O comprador depois de receber o pedido de necessidade de material, cria uma nota de encomenda do material que é necessário. Antes de contactar o fornecedor, é preciso que a nota de encomenda seja liberada. A liberação pode ser dada pelo comprador, pelo diretor de compras, pelo diretor logístico, ou pelo administrador. No caso de a nota de encomenda ser liberada, é então enviado um *email* ao fornecedor a pedir o material, com a nota de encomenda anexada.

Após o material específico ser entregue pelos fornecedores ao hospital, na zona de receção, este material é entregue diretamente no serviço destino – *cross-docking*. Na reposição deste tipo de material, é eliminado o Armazém Central da Cadeia de Abastecimento, embora seja da responsabilidade do AC as tarefas de receção, verificação e expedição do material para os serviços (Figura 19). No BOC o processo é idêntico, apenas se diferenciando na tarefa de verificação, visto que essa mesma tarefa cabe ao operador logístico do BOC, e não ao AC.

No momento da receção do material no AC, é dada a entrada e a saída do mesmo no sistema informático, com recurso ou a leitores óticos, ou a PDA's. O facto de ser dada a entrada e a saída em simultâneo significa que o material é dado como consumido, mesmo antes de chegar e de estar disponível para ser utilizado no serviço destino. A partir do momento em que o material sai do AC, não há qualquer tipo de controlo deste material, não é possível saber quando o material é consumido, nem a quantidade existente no serviço.



**Figura 19 – Processo logístico do material específico.**

O departamento de Logística não tem qualquer influência na gestão dos *stocks* deste tipo de material nos armazéns Supermercados, sendo da total responsabilidade dos profissionais de saúde controlar, monitorizar e efetuar pedidos de reposição. De acordo com os profissionais de saúde, a tarefa de gestão deste tipo de materiais, depende, em média, cerca de 1 das 12 horas correspondentes a um dia de trabalho. Este tempo despendido na gestão de *stocks* não foi cronometrado, mas sim indicado pelos profissionais de saúde, com base na sua experiência.

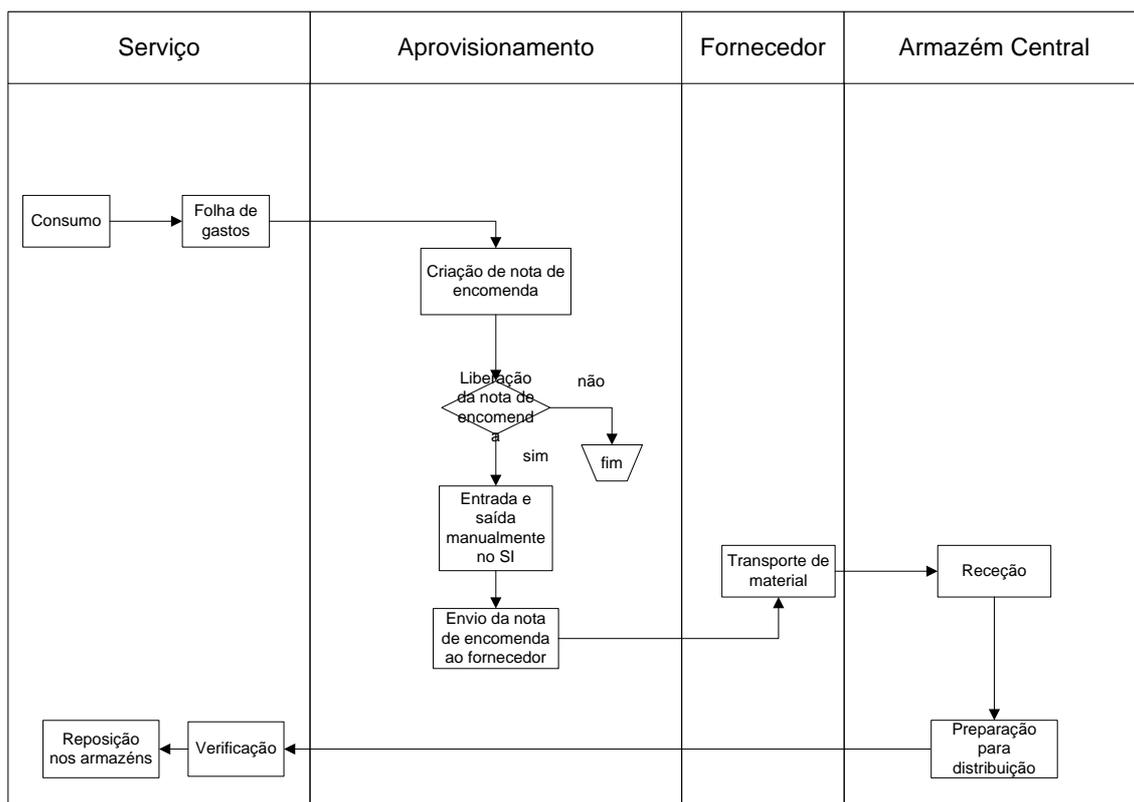
Os níveis dos materiais específicos são definidos e validados pela direção clínica, médicos, enfermeiros e técnicos, em conjunto com o departamento de Logística. Neste tipo de material é definida unicamente a quantidade máxima de todos os materiais, e com base na média do LT (*Lead Time*) de cada fornecedor, fornecido pelo departamento de Logística, os profissionais de saúde têm informação de que, a partir de determinada quantidade atingida – nível de encomenda – devem efetuar o pedido de reposição.

#### 4.3.3 Consignação

Na consignação, a responsabilidade da gestão de *stocks* é dos fornecedores. Os profissionais de saúde, após o consumo deste tipo de material, apenas têm de colocar numa folha própria, denominada folha de gastos, os “colantes” (autocolantes) do material que foi utilizado. Os “colantes” vêm na caixa com o material e são compostos pelo código de barras da referência e do lote. As folhas de gasto são colocadas num local próprio e posteriormente enviadas para o departamento de Aprovisionamento. Em alguns casos são reportados os consumos através do envio de um email ao departamento de Aprovisionamento com a mesma informação que tem a folha de gastos.

Recebida a folha de gastos no departamento de Aprovisionamento, é dada a entrada e saída do material no sistema em simultâneo, no momento do pedido por parte do comprador. Uma vez dada a entrada e saída do material e liberada nota de encomenda, é enviado um *email* ao fornecedor com a nota de encomenda, para que este tenha a informação do material consignado consumido.

O AC, relativamente a este tipo de material, não tem nem a função de verificar, nem de dar entrada e/ou saída do material entregue pelo fornecedor. Este tipo de material, tal como o material específico, é entregue diretamente ao serviço, e é no serviço que é verificado pelo profissional de saúde responsável. No BOC é o operador logístico que verifica o material, antes de ser colocado no Supermercado. O processo logístico de abastecimento de consignação encontra-se representado na Figura 20.



**Figura 20 – Processo logístico do material consignado.**

Neste modelo de abastecimento, todos os materiais consignados têm um nível máximo. Este nível é definido pelo departamento de Logística, juntamente com os fornecedores e com a parte clínica (médicos e enfermagem). A política de reabastecimento assenta no seguinte pressuposto: sempre que há consumo de uma unidade, o fornecedor repõe uma unidade desse material.

O controlo que existe neste tipo de material é escasso. Apesar da responsabilidade de gestão ser da parte do fornecedor, não há controlo do material que é colocado pelos fornecedores no hospital, nem das quantidades que existem nos Supermercados. A única informação é gerada, apenas no momento em que o comprador, no departamento de Aprovisionamento, regista no sistema o material que já foi consumido.

Para além disso, o processo logístico, desde o consumo até ao registo do material consumido, é efetuado em locais distintos, em momentos distintos, por mais que um agente, e através da utilização de papel.

Na Tabela 2 estão sintetizados os principais problemas encontrados nos modelos de abastecimento existentes. É com base na análise destes problemas que há a necessidade de intervir, através do desenvolvimento deste projeto, baseado na implementação do conceito de Armazéns Avançados com o objetivo de suprimir as limitações encontradas.

**Tabela 2 – Problemas identificados nos modelos de abastecimento existentes.**

Modelo de abastecimento	Problemas
Duplo lote	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade em implementar o registo de consumo ao doente;</li> <li>- Momentos de necessidade de reposição e de pedido de reposição separados.</li> <li>- Dificuldade em identificar se o material foi consumido ou está em rutura no AC.</li> </ul>
Requisições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestão dos <i>stocks</i> é da responsabilidade dos profissionais de saúde;</li> <li>- Desvio da enfermagem da sua principal tarefa;</li> <li>- Baixo grau de controlo das existências e dos consumos.</li> </ul>
Consignação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pouco controlo do material colocado no hospital pelos fornecedores;</li> <li>- Processo logístico desde o consumo até ao registo burocrático e em locais distintos.</li> </ul>

## 5. APRESENTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS

Identificados e analisados os problemas nos modelos de abastecimento existentes, foram analisadas soluções alternativas que permitissem eliminar algumas das dificuldades existentes com as práticas correntes. A solução adotada passou por usar Armazéns Avançados baseado:

- no sistema de reposição por níveis para os materiais específicos e materiais comuns de registo de consumo ao doente;
- no sistema de duplo lote para os materiais comuns sem registo;
- no modelo de consignação para os materiais à consignação.

Estes três sistemas de abastecimento vão coexistir, funcionando em paralelo nos mesmos serviços clínicos. Esta abordagem é inovadora, no sentido em que, nos outros hospitais onde foram implementados Armazéns Avançados, apenas é utilizado o mesmo modelo de abastecimento. Estes hospitais, normalmente utilizam ou o sistema de reposição por níveis, ou o sistema duplo lote de forma isolada.

No âmbito deste projeto, esta solução foi implementada nos serviços de Angiografia e no BOC do Hospital de Braga. Os Armazéns Avançados são armazéns que funcionam como prolongamento do AC, isto é, funcionam como Supermercados, sustentados em sistemas informáticos. O sistema informático que suporta este modelo é o SGICM (Sistema de Gestão Integrado do Circuito do Medicamento) - Glinntt, e é neste sistema que se encontram, tanto o módulo de registo de consumos, como o módulo de gestão de *stocks*. Este sistema permite ligar os registos dos consumos de produtos à gestão de *stocks* e do abastecimento aos serviços clínicos.

Para a implementação foram escolhidos estes dois serviços, visto que lidam com um conjunto de materiais comuns, específicos e consignados. O primeiro serviço a arrancar com este novo modelo foi o serviço de Angiografia. A escolha deve-se ao facto de este serviço ter uma atividade baixa e de possuir uma totalidade de MCC reduzida, em comparação com o BOC. O BOC é um serviço particular, com níveis de atividade elevados, que comporta grandes quantidades de material de várias especialidades. Devido à sua maior especificidade e complexidade deste serviço, ficou decidido que o processo de abastecimento só seria revisto numa segunda fase, já depois de implementado e testado

no serviço mais simples de Angiografia. Desta forma, a implementação de Armazéns Avançados no BOC foi desenvolvida com a experiência, entretanto adquirida com a primeira implementação.

Os processos que vão desde a entrada em armazém, até ao registo dos consumos (ou pedidos), são suportados pelo sistema informático SGICM, através da leitura do código de barras individualizado. A utilização de código de barras permite não só reduzir erros e tempo na introdução dos dados, devido à automatização de procedimentos, como introduzir mais informações, lote e prazo de validade, de forma rápida, tanto no registo de entrada, como no registo do consumo.

### **5.1 Planeamento da implementação de Armazéns Avançados**

No decorrer deste projeto, foram desenvolvidos vários passos, até ao arranque do modelo de Armazéns Avançados, permitindo que no dia do arranque estivessem asseguradas as condições necessárias para o bom funcionamento do novo modelo de abastecimento. Estes passos, descritos de seguida, encontram-se ordenados, de acordo com o momento em que foram desenvolvidos, nos serviços de Angiografia e BOC.

1) Parametrização das máscaras. A parametrização consiste na criação de máscaras para os códigos de barras dos materiais, no SI. Estas máscaras é que permitem que no momento da leitura do código de barras, apenas seja lida a informação que interessa (referência ou lote). Este passo é extremamente importante, na medida em que só com a parametrização é possível aos profissionais de saúde registar os materiais consumidos e aos colaboradores do AC darem entradas de material com a leitura ótica. A ocorrência de erros na leitura por falta de parametrização pode implicar interrupções ao normal funcionamento e, pode até mesmo, levar à descredibilização do funcionamento deste novo modelo, por parte dos profissionais de saúde.

Foi necessário parametrizar todos os materiais que pertencem aos Armazéns Avançados no SI. Para o material comum apenas foi necessário criar a máscara do código de barras da referência. Para os materiais específicos e à consignação foram criadas as máscaras dos códigos de barras da referência e do lote e prazo de validade.

2) Testar a leitura de todos os materiais. Após criar as máscaras, foi preciso testar, através da leitura ótica no SI, se não existe qualquer irregularidade, para que, no momento do registo, a parte clínica consiga registar os materiais sem problemas, evitando assim interrupções no trabalho destes.

3) Criação da lista de materiais. Para criar as listas de materiais foram definidos pelo departamento de Logística, juntamente com a parte clínica, todos os materiais que são alvo de modelo de Armazéns Avançados.

4) Definição dos níveis. O departamento de Logística, em conjunto com a parte clínica, definiu e validou os níveis de todos os materiais pertencentes à lista de materiais. A definição dos níveis irá ser aprofundada na secção 5.1.1.

5) Criar os Armazéns Avançados no SI. No SI foram criados dois Armazéns Avançados, um para Angiografia e outro para o BOC.

6) Carregar as listagens. Definidas as listas de materiais que vão ser alvo do novo modelo de abastecimento, foi necessário introduzi-las no Armazém Avançado do SI.

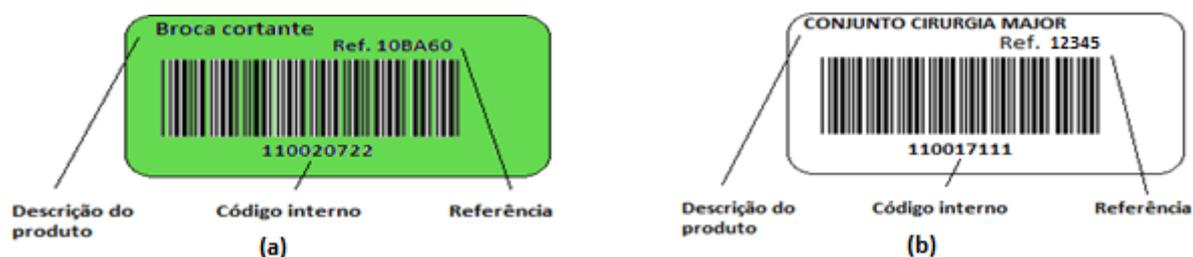
7) Criação dos níveis. Após carregadas as listas dos materiais, foram inseridos no SI os níveis previamente definidos no passo 4.

8) Instalação de leitores óticos. Em todas as salas foram instalados leitores óticos para os profissionais de saúde poderem registar informaticamente os consumos.

9) Formação aos profissionais de saúde, relativamente ao registo de consumos no SI. O registo é efetuado através da leitura do código de barras, mas também pode ser inserido manualmente no SI. Enquanto que, no material comum apenas é necessário ler a referência, no material específico e consignado, para além da referência, também é necessário ler o lote e o prazo de validade. Esta formação aos profissionais de saúde revela-se fundamental para o sucesso desta implementação, uma vez que são os profissionais de saúde que efetuam os registos e é, através destes registos, que são despoletados os pedidos de reposição.

10) Formação aos operadores logísticos do AC. Esta formação teve por objetivo, em primeiro lugar explicar o funcionamento do modelo de Armazéns Avançados, e em segundo lugar, explicar novos procedimentos, nomeadamente, nos processos de entrada no AC e transferência para o Armazém Avançado do serviço do material específico e a entrada do material consignado.

11) Colocação de etiquetas. Foram colocadas em todas as estantes dos armazéns avançados dos serviços de Angiografia e BOC etiquetas verdes para identificarem, de forma mais fácil, os materiais específicos (Figura 21(a)), e etiquetas brancas para identificarem o material comum de registo de consumo ao doente (Figura 21 (b)).



**Figura 21 – (a) Etiqueta de material específico; (b) Etiqueta de material comum.**

12) Entrada no S.I. das existências. O último passo, antes do arranque do funcionamento do conceito de Armazéns Avançado, foi dar a entrada no SI das quantidades em existência de todos os materiais.

O sistema de informação Glintt que disponibiliza estas potencialidades é o mesmo utilizado até este momento. Não foi necessário um investimento nesta área, mas sim utilizar o sistema Glintt, já disponível e já em funcionamento. É neste sistema que são registados os consumos, inseridas as listagens de material, criados os níveis, parametrizadas as máscaras, analisados os níveis, para que fosse possível a implementação e o funcionamento do conceito de Armazéns Avançados. Para o desenvolvimento deste conjunto de passos, foi fundamental o acompanhamento por parte do pessoal da Glintt. Este acompanhamento permitiu dar suporte às tarefas anteriormente descritas e aos problemas que foram encontrados, no decorrer do desenvolvimento destas.

De seguida, serão descritos os sistemas de abastecimento implementados no desenvolvimento deste projeto.

## 5.2 Implementação do sistema de reposição por níveis

Através da implementação do conceito de Armazéns Avançados com a reposição por níveis, todos os *stocks* de materiais dos Supermercados têm associado um nível máximo e um nível mínimo. Enquanto o nível máximo corresponde à quantidade máxima a ter no serviço, o nível mínimo corresponde ao ponto de encomenda. Este modelo de abastecimento é a operacionalização do modelo de revisão contínua. Sempre que a quantidade desce o nível mínimo, é despoletada uma encomenda com quantidade fixa (diferença entre o nível máximo e o nível mínimo).

Neste sistema, o nível de rastreabilidade dos produtos é elevado, permitindo saber em que Armazéns Avançados se encontram determinados produtos, num determinado instante. Os registos dos consumos são realizados no momento da utilização dos produtos, na qual a quantidade é atualizada no SI, neste mesmo instante (Figura 22). O registo assume um papel essencial para que o *stock* físico esteja de acordo com o *stock* informático, uma vez que a falta de registo provoca um desfazamento entre o *stock* físico e informático.

Armazém	Qt.Disponível	Valor Existente
ARMZ Armazem de Logística SAP	610	610
AV_BLO Arm. Avançado - Bloco Central	7	7

Stock Real: 617  
Encomendas Pendentes: 0  
Stock Nominal: 617

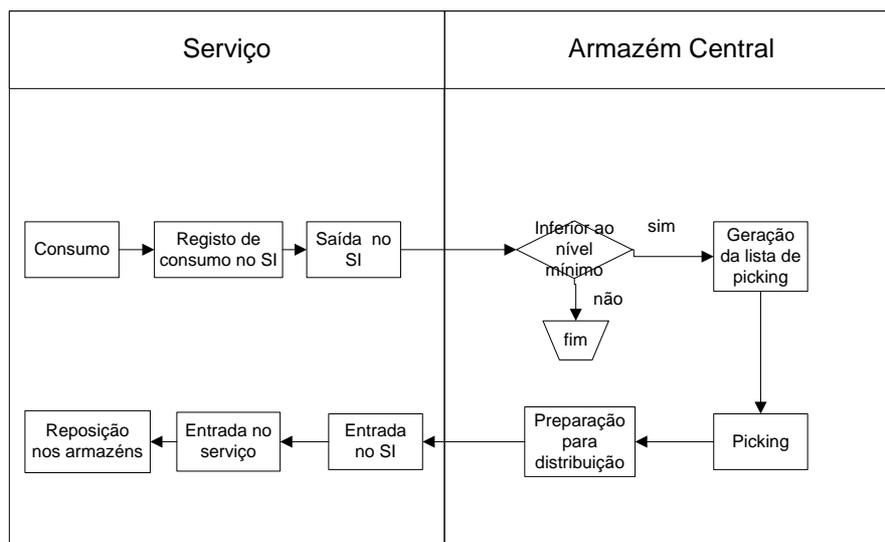
Figura 22 – Existências em tempo real.

O sistema de reposição por níveis foi implementado para o material comum de registo de consumo e para o material específico. Para cada tipo de material, é descrito, a seguir, o processo logístico de abastecimento baseado neste sistema.

### 5.2.1 Material comum de registo de consumo

Sempre que há o consumo de um produto, os profissionais de saúde fazem o registo no SI, dando assim, saída do produto do Armazém Avançado. Após o registo, a quantidade em *stock* de cada material é imediatamente atualizada. Caso a quantidade existente do produto consumido seja igual ou superior ao nível mínimo, não existe qualquer pedido de reposição. Se a quantidade existente for inferior ao nível mínimo, é despoletada automaticamente, pelo SI, uma ordem de reposição ao AC, através da adição deste produto à lista de *picking* dos produtos a repor no Armazém Avançado. A lista de *picking* é gerada pelo operador do AC, no SI. As quantidades a repor são definidas como sendo a diferença entre o nível máximo e a quantidade existente.

Os materiais que fazem parte da lista de *picking* são então recolhidos no AC e enviados para o Armazém Avançado, através de um distribuidor. No momento da conclusão do *picking*, é feita uma transferência pelo sistema informático do material do AC para o Armazém Avançado, ou seja, é dada a saída do material do AC e dada a entrada do material no Armazém Avançado, no SI. Tal como se pode observar na Figura 23, este processo é bastante automatizado.



**Figura 23 – Processo logístico do material comum após a implementação de Armazéns Avançados.**

Os materiais comuns de registo de consumo ao doente deixam de ser repostos através do modelo de duplo lote, e passam a ser repostos através do modelo de Armazéns Avançados com reposição por níveis. Inicialmente, os níveis utilizados no sistema de duplo lote continuavam a ser utilizados neste novo sistema, ou seja, o nível mínimo corresponde ao ponto de encomenda do sistema de duplo lote (uma caixa), enquanto o nível máximo corresponde à quantidade total (duas caixas) no sistema de duplo lote. Com o decorrer do tempo alguns níveis foram ajustados. Os níveis máximos continuam iguais, mas os níveis mínimos foram reduzidos, permitindo reduzir os níveis de inventário.

Por exemplo: um determinado material X do BOC, cujo consumo médio diário é de 4 unidades.

Sistema de duplo lote:

nível máximo = 20 (abrange 5 dias)

ponto de encomenda de 10 (abrange 2,5 dias)

Sistema de reposição por níveis:

nível máximo = 20 (abrange 5 dias)

20 unid ——— 5 dias

nível min ——— 1 dia

nível mínimo =  $20/5 = 4$

Enquanto no sistema de duplo lote, o ponto de encomenda é obrigatoriamente metade do nível máximo, no sistema de reposição por níveis, o nível mínimo, é calculado para 1 dia. A redução do nível mínimo, “cobrindo” um dia, deve-se essencialmente ao facto de a entrega do AC ao serviço ser efetuada sempre no mesmo dia.

A implementação do conceito de Armazéns Avançados, baseado no sistema de reposição por níveis, permite ter uma reposição proativa, com pedidos de reposição mais automáticos, sem a necessidade de ter um operador logístico a passar por todos os serviços para ler as necessidades. Adicionalmente, o pedido de reposição é mais atempado, logo no momento do consumo, sem um intervalo de tempo entre a leitura das necessidades efetuadas pelo operador logístico, num plano pré-estabelecido. O momento da necessidade e o momento do pedido de reposição ficam assim o mais próximo possível, fazendo com que a reposição seja feita num espaço temporal menor.

Neste novo modelo, o acesso à informação é maior, permitindo visualizar facilmente dados como: i) quando foram feitos os consumos, ii) as quantidades utilizadas/consumidas; iii) em que serviço clínico, e em que doente, como se pode observar na Figura 24.

GHPH7100 - Conta Corrente Movimento

**Parâmetros de Pesquisa**  
 Período entre: 2013-01-01 e [ ]  
 N°Documento: %  
 N°Doc. Interno: %  
 Artigo: 110000343  
 Serviço: %  
 Fornecedor: %

Situação Movimentos:  OK  Todos  
 Tipo Doc.: %  
 Tipo Mov.: %  
 Arm.: % Lote: %  
 Doe.: % / %

**Ordenação**  
 Data  
 Data Desc  
 Armazém  
 N° Documento  
 . Artigo  
 Doente  
 Serviço  
 Lote  
 Registo  
 Registo Descr.

**Conta Corrente de Movimentos**

Data	Tipo	N.ºDocumento	Artigo	Qtd	Unid.	Armaz.	Lote	Valor Mov.	Qtd.Exist.
2013-07-12	Saída	SPM2013070240	110000343	-10	UND	ARMZ			61
2013-07-11	Saída	SPM2013070229	110000343	-10	UND	ARMZ			62
2013-07-10	Saída	CMT2013070477	110000343	-1	UND	AV_BLO			
2013-07-09	Saída	CMT2013070455	110000343	-1	UND	AV_BLO			
2013-07-09	Saída	SPM2013070151	110000343	-10	UND	ARMZ			63
2013-07-08	Saída	CMT2013070382	110000343	-1	UND	AV_BLO			
2013-07-08	Entrada	TM2013070040	110000343	6	UND	AV_BLO			1

Total Quantidade: 297 Total Valor:

**Outros dados:**  
 Artigo: CAMPO CIRURGICO COM ORIFICIO 50 X 60 CM  
 Armazém: Armazem de Logistica SAP  
 Serviço: 1051000000 Int. Piso 2-B - Cirurgia Geral  
 Doente: /  
 Fornecedor: /  
 Motivo Mov.:  
 Doc. Int. Assoc.: PDL10520130700155  
 Doc. Ext. Assoc.:  
 Ent. Facturada:  
 Episódio: /  
 Valência: 1051000000 Int. Piso 2-B - Cirurgia Geral

Figura 24 – Informação dos consumos.

### 5.2.2 Material específico

Quando há o consumo de material específico, é efetuado o registo do respetivo material no SI, através da leitura ótica do código de barras da referência, lote e prazo de validade do material, pelos profissionais de saúde. Este registo não é mais do que a saída do material que foi consumido no procedimento da prestação de cuidados de saúde, para que o consumo e a saída no SI sejam o mais próximos possível.

Com a implementação de Armazéns Avançados, baseado no sistema de reposição por níveis, a parte clínica deixa de monitorizar os níveis de *stock* dos materiais específicos, passando essa tarefa a ser da responsabilidade do departamento de Aprovisionamento. Neste departamento, há dois compradores com a tarefa de monitorizar diariamente os níveis de *stock* deste tipo de material, de forma a analisar que materiais apresentam quantidades inferiores ao nível mínimo, e de enviar pedidos de compra deste tipo de material aos respetivos fornecedores. O pedido de compra ao fornecedor só é realizado quando o nível de existência de um qualquer material é inferior ao nível mínimo, isto é, quando atingiram o ponto de encomenda, pelo comprador. Tal como no material comum de registo ao doente, as quantidades pedidas para abastecer são definidas pela diferença entre o nível máximo e a quantidade existente.

O sistema informático SGICM apresenta uma opção em que é possível ter acesso aos materiais específicos que se encontram abaixo do nível mínimo, em qualquer instante de tempo. Este sistema disponibiliza informação relativa ao produto, à sua quantidade máxima, à quantidade existente no momento, e ainda calcula a quantidade a pedir de forma a atingir o nível máximo (Figura 25).

Cód.	Artigo	QT Pend	Unid.Med.	Qtd.Pre-D.	Qtd.Exist.	Qtd.A Ped.	Preço	Valor
110019469	CATETER DIAGNOSTICO VER 135° 4F		0 UND	25		11	.00	.00

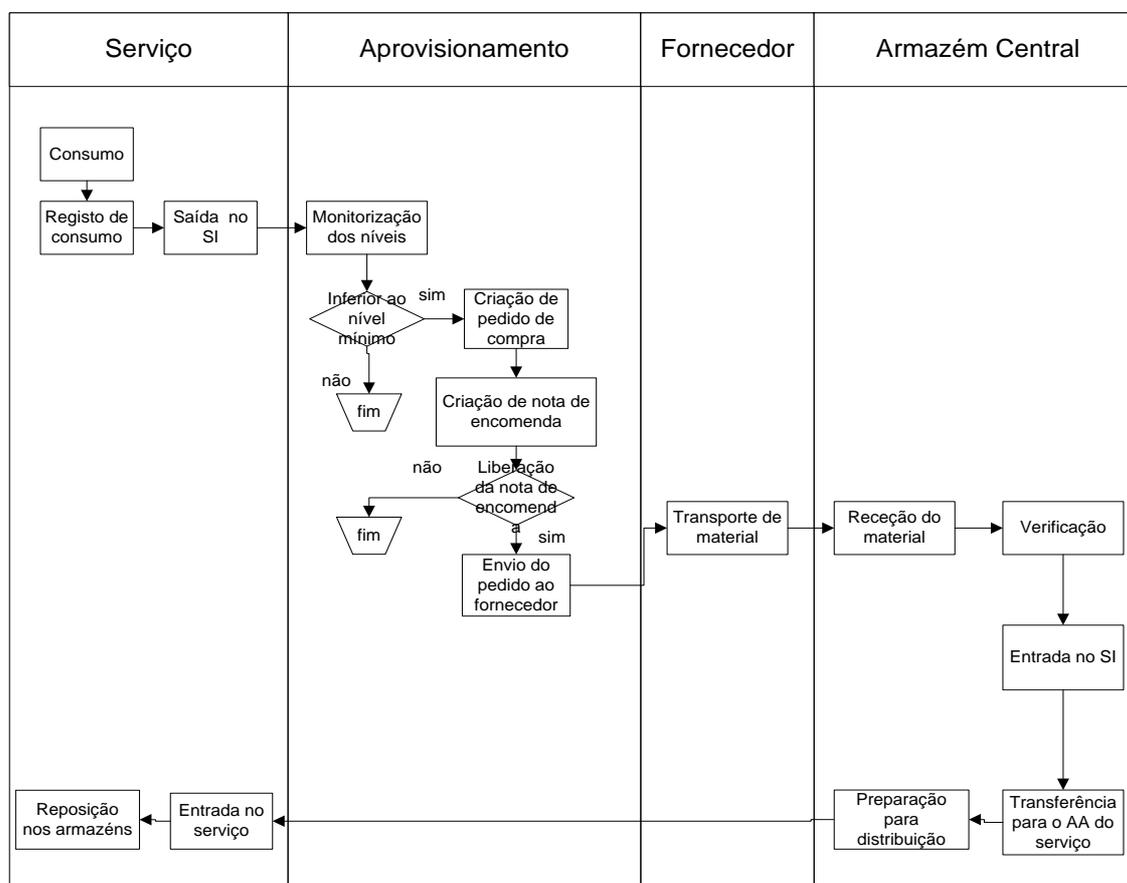
Descr. Compl.: CATETER DIAGNOSTICO VER 135° 4F 100 CM Total: .00

Figura 25 – Lista de material abaixo do nível mínimo.

O material proveniente do fornecedor é recebido na zona de receção do AC. Depois de recebido, é verificado se o material que foi encomendado ao fornecedor corresponde ao material efetivamente recebido. Se corresponder, é então dada a entrada no SI no AC do material, através da leitura dos códigos de barras da referência, lote e prazo de validade de cada produto, com o recurso ao leitor ótico, ou ao PDA.

Este tipo de material, tal como no modelo de abastecimento antigo, não é armazenado no AC, sendo distribuído diretamente ao serviço clínico que requisitou os produtos – *cross-docking*. Contudo, antes de proceder-se ao envio do material para o serviço clínico, é realizada uma transferência no SI do AC para o armazém avançado do serviço. Este procedimento permite que a quantidade que irá entrar fisicamente, irá também entrar informaticamente no Armazém Avançado, de maneira a que o *stock* físico seja igual ao *stock* no SI no armazém avançado.

Este processo, anteriormente descrito, que vai desde o consumo de produto até à reposição, está representado na Figura 26.



**Figura 26 – Processo logístico do material específico após a implementação de Armazéns Avançados.**

No que diz respeito a este tipo de material, foram definidos então os níveis mínimos e máximos de armazenamento, com base nas compras, uma vez que não existiam registos dos consumos, dos últimos 12 meses, para cobrir o serviço durante um mês. Estes níveis justificam-se, por estar numa fase inicial da implementação deste projeto, e por isso, foi considerado importante ter nesta fase uma margem de segurança maior. A definição dos níveis foi realizada pelo departamento de Logística e pela parte clínica responsável dos serviços e no caso do BOC pela parte clínica responsável pelas especialidades. Nesta definição, o departamento de Logística apenas disponibilizou a média de compras mensal, e a parte clínica definiu os níveis máximos e mínimos, de acordo com esta informação. É importante que a parte clínica tenha participação neste processo, visto que são estes profissionais que trabalham diariamente com o material e com os doentes.

A grande vantagem da implementação do sistema de abastecimento é que a gestão do material específico deixa de ser da responsabilidade da parte clínica, e passa a ser da responsabilidade do departamento de Logística. Contudo, a parte clínica tem um papel fundamental no bom funcionamento do novo modelo de abastecimento, uma vez que para além de entrarem no processo de definição dos níveis máximo e mínimo, têm a responsabilidade de registar sempre os produtos consumidos.

Para além disso, o controlo a este tipo de material aumenta consideravelmente. Anteriormente, o único controlo que existia era no momento da receção do material no AC, onde era dada a entrada e a saída de material no SI. A partir daí, não havia qualquer tipo de informação do material, se foi consumido, quando foi consumido, etc. Neste momento, é possível saber quando o material específico chega, quando é consumido e em que serviço, quando há necessidade de reposição, qual o nível das quantidades nos serviços, entre outros, permitindo um maior controlo e uma melhor gestão deste tipo de material.

### **5.3 Consignação**

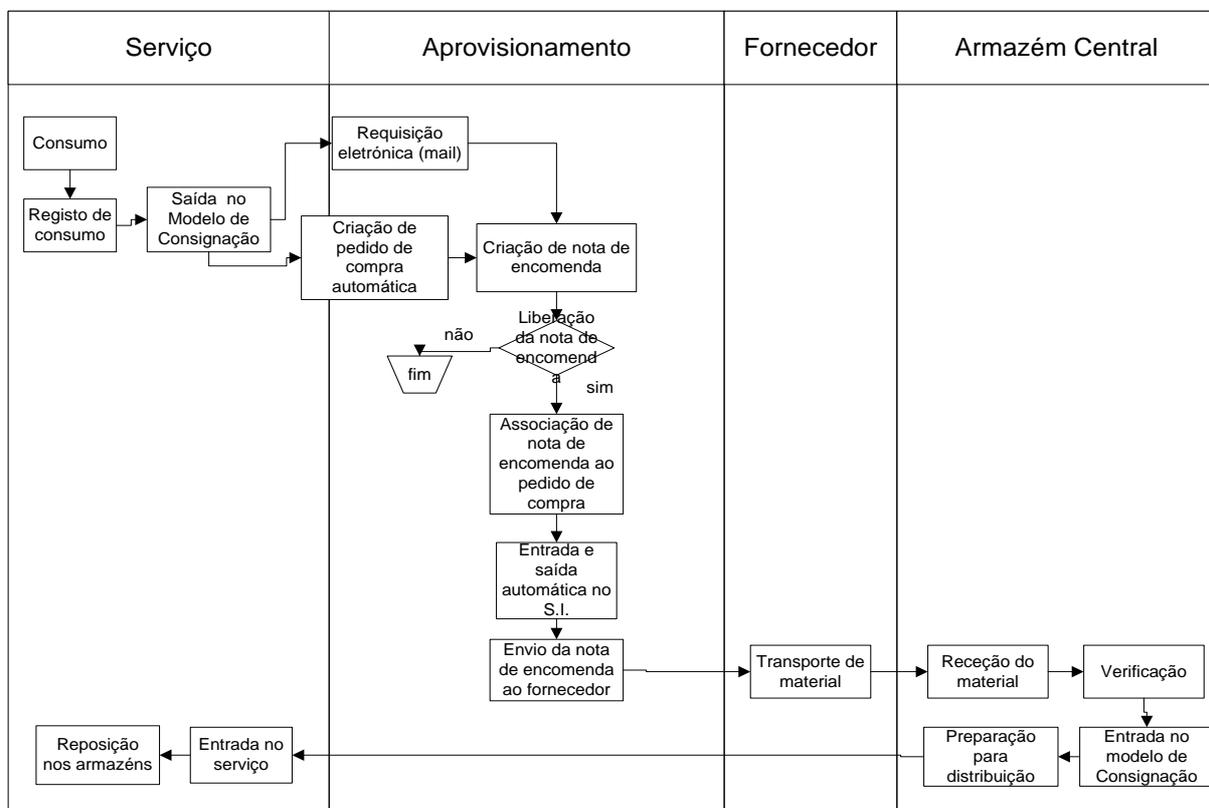
O pedido de reposição do material consignado é despoletado pelo registo dos consumos nos serviços clínicos. O registo, ao contrário do processo anterior, que era realizado no departamento de Aprovisionamento, agora é efetuado no SI, nos serviços clínicos, por parte dos profissionais de saúde.

O modelo de abastecimento é exatamente igual ao até aqui praticado. Sempre que há consumo de um material, é reposta uma unidade desse material. No momento do registo do consumo é dada a saída do material consumido no modelo de consignação. O modelo de consignação é um módulo do SI, que foi criado especificamente para o material consignado.

Todos os dias é enviado um *email* aos fornecedores às 23h, com o conhecimento do comprador responsável e do diretor Logístico, com a informação do material que foi consumido e que é necessária a reposição. O comprador recebe o *email*, visto que é o próprio, que irá ter de criar a nota de encomenda e associá-la ao pedido, para posteriormente enviar ao fornecedor juntamente com o pedido. Este *email* é enviado todos os dias aos fornecedores, mesmo que não haja consumo de nenhum produto. O objetivo disto é evitar possíveis confusões no abastecimento, pois, caso não fosse enviado um pedido eletrónico sempre que não há consumos, uma falha no envio do pedido de reposição, facilmente poderia ser interpretada pelo fornecedor como inexistência de consumos e,

consequentemente não iria efetuar a reposição, mesmo que tivessem existido consumos. Assim, no caso de o fornecedor não receber nenhuma *email*, este saberá que eventualmente houve algum tipo de problema, e que poderá haver necessidade de reposição. Neste caso, o fornecedor entra em contacto com o hospital, no sentido de alertar para a não receção do *email* e saber se existiram ou não consumos. No departamento de Aprovisionamento, o comprador, após receber o *email*, cria a nota de encomenda do produto consumido. Depois de liberada a nota de encomenda, o comprador associa a nota de encomenda criada ao pedido de compra, sendo dada a entrada e a saída em simultâneo, automaticamente no S.I. Para finalizar, o comprador envia então a nota de encomenda ao fornecedor por correio eletrónico.

No AC, após a receção e a verificação do material, é dada a entrada no modelo de consignação do S.I. Na entrada, é preciso ler a informação relativa à referência, ao lote e ao prazo de validade. A leitura do lote é essencial, pois os fornecedores também gerem estes produtos ao lote. Concluídas as tarefas anteriores, o material consignado é enviado para o serviço clínico que requisitou o respetivo material, juntamente com a guia de entrada criada no momento em que é dada a entrada em sistema (Figura 27).



**Figura 27 – Processo logístico de material consignado após a implementação de Armazéns Avançados.**

Neste novo modelo de consignação, a responsabilidade de gestão e de reposição do material continua a ser dos fornecedores. Contudo, no que diz respeito ao Hospital de Braga, existe um maior controlo dos produtos que são colocados pelos fornecedores nas instalações do hospital. No caso de o fornecedor entregar um material que não pertence à lista de materiais consignados do hospital, no momento do registo da entrada no AC, o utilizador vai ser alertado de que não é possível dar entrada e que este material não faz parte do material utilizado no hospital. Por outro lado, se por algum motivo o código de barras tiver sido alterado de um produto que é utilizado no hospital, este problema é identificado e resolvido no AC, evitando que ocorra no processo de registo em sala.

Observou-se também, uma diminuição da burocracia no processo logístico, dado que anteriormente o registo dos consumos era feito na folha de registos em sala, e depois era enviada para o departamento de Aprovisionamento registar o consumo no SI. Com a implementação do novo modelo, após o registo no sistema informático pelos profissionais de saúde em sala, é gerado um pedido eletrónico ao fornecedor, com o conhecimento do comprador do departamento de Aprovisionamento. Este processo automático garante também maior fiabilidade ao fornecedor de que a encomenda efetuada é correta e de que é faturado realmente o que foi consumido.

#### **5.4 Sistema de duplo lote**

A reposição de material comum sem registo continua a ser realizada através do sistema de duplo lote com cartões kanban. O processo de abastecimento é exatamente igual ao até agora em funcionamento. O sistema de duplo lote é um sistema já bastante difundido e implementado na maior parte dos serviços do Hospital de Braga, bastante adequado para este tipo de material sem registo e, por isso, continua implementado nos Armazéns Avançados dos serviços.

O departamento de Logística já tem planeada uma solução para dar informação das ruturas no AC aos profissionais de saúde dos serviços. Todos os Supermercados irão ter um conjunto de papéis a dizer “Rutura”. No momento da reposição, o distribuidor, ao colocar os cartões do material em rutura da “caixa de cartões lidos” para a “caixa de cartões não lidos”, coloca também, na caixa onde se encontra este material, um destes papéis. Desta forma, os profissionais de saúde sabem quais os materiais que estão em rutura no AC.

## 5.5 Serviço de Angiografia

O serviço clínico de Angiografia está localizado no piso 0 do Hospital de Braga e beneficia de instalações modernas. O Armazém Avançado de Angiografia tem a designação de Arm. Avançado – Angiografia, ou de AV\_ANG e está associado unicamente a um centro de custo.

O serviço de Angiografia foi o projeto piloto, visto ser um serviço com uma atividade bastante reduzida. Este serviço faz parte dos 2%, juntamente com um conjunto de outros serviços, em termos de gastos associados ao consumo de recursos materiais, não tendo um impacto significativo nos consumos do Hospital de Braga (Figura 28).

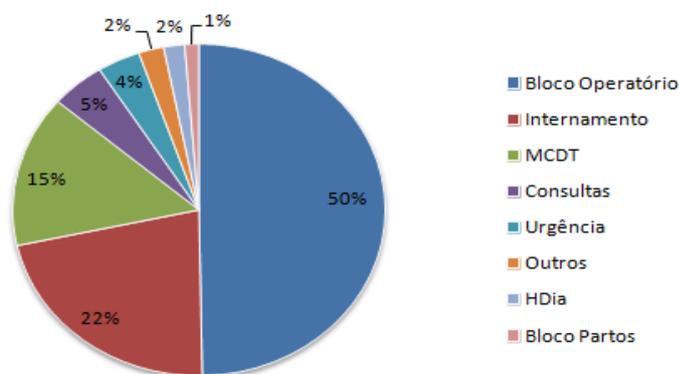


Figura 28 – Percentagem dos gastos de MCC dos serviços.

O Armazém Avançado do serviço de Angiografia é constituído por material comum, material específico e material à consignação. O número de referências de MCC que comporta o Armazém Avançado deste serviço é de uma forma geral baixo, armazenando no total 198 referências:

- 166 referências de material consignado;
- 32 referências de material específico;
- 32 referências de material comum.

A implementação do novo conceito de Armazéns Avançados neste serviço teve o arranque a 17 de janeiro, com a entrada de todo o material específico e consignado no SI, no mesmo dia. O facto de ser apenas um Supermercado, deste estar localizado na sala onde são prestados os cuidados, e de ser um serviço com baixa produção, fez com que o arranque fosse planeado para um dia sem atividade, de forma a não interromper o seu normal funcionamento. O material comum continua a ser reposto

através do sistema de duplo lote. A formação foi dada apenas num dia, a todos os profissionais de saúde em simultâneo, com a duração de 1 hora, num dia, tal como no arranque, sem atividade.

No momento do arranque, todos os materiais, específicos e consignados, utilizados neste serviço estavam no nível máximo. Antes do arranque, foi efetuada uma contagem dos produtos, para que todo o *stock* abaixo do nível máximo fosse encomendado e repostado pelos fornecedores.

## 5.6 Bloco Operatório Central

O Bloco operatório Central está localizado no piso 2 do Hospital de Braga. O Armazém Avançado do BOC tem a designação de Arm. Avançado – Bloco, ou de AV\_BLOCO. O BOC, tal como se pode observar na Figura 30, é o serviço do hospital com mais consumo em termos de recursos materiais, gastando de Março de 2012 a Março de 2013, 50% do consumo total.

O Armazém Avançado do BOC é constituído por sete Supermercados descentralizados e distribuídos dentro das instalações (Figura 29). Cada Supermercado armazena materiais diferentes e estão localizados o mais próximo possível das salas de cirurgia da especialidade em que o material é utilizado, para que os enfermeiros se tenham de deslocar o mínimo possível, no ato de recolher o material. Contudo, existem algumas exceções, nomeadamente nos materiais que são utilizados regularmente em mais que uma especialidade, estando localizado em mais que um Supermercado.



Figura 29 – Mapa do BOC do Hospital de Braga.

Para além destes sete Supermercados, os materiais ficam armazenados também no Stock de Excessos, que é composto por material que está também armazenado nos outros Supermercados e, que por falta de espaço ou por precaução, é necessário ter mais perto destes, e nas doze salas que se encontram no BOC.

O BOC é abastecido diariamente. O abastecimento é feito pelo distribuidor, chegando ao BOC através do elevador. O elevador fica junto à zona de receção, perto do Stock de Excessos, onde o material é recebido pelo colaborador da Logística. Toda esta área onde está o elevador, a zona de receção e o Stock de Excessos, não é obrigatório estar equipado com roupa própria, o que permite ligar a distribuição do AC até ao BOC e a distribuição do BOC para os Supermercados.

O BOC lida com material comum, sem registo e de registo de consumo ao doente, material específico e material consignado. Se juntarmos a todos estes tipos de materiais, o número de especialidades, o número de salas, a atividade elevada e conseqüente quantidade de material utilizado e a necessidade de abastecer todos estes materiais, obtemos uma cadeia logística complexa.

O número de referências de MCC armazenadas nos Armazéns Avançados do BOC é elevado, como podemos observar pelos números que se seguem:

- 1850 referências de material consignado;
- 232 referências de material específico;
- 697 referências de material comum de registo de consumo ao doente;
- 119 referências de material comum sem registo.

O número de materiais que é repostos, segundo o sistema de duplo lote, diminuiu consideravelmente, uma vez que, a maior parte do material comum utilizado no BOC, é material de registo de consumo ao doente.

A formação à enfermagem foi dada em dois dias distintos, com o objetivo de abranger toda a gente, uma vez que a enfermagem trabalha por turnos e não é possível encontrar todos os enfermeiros no mesmo momento do dia. Esta formação teve início às 8h da manhã, com a duração de 1 hora, para

que às 9h, hora de entrada da enfermagem no serviço, estes estivessem disponíveis para trabalhar, não interrompendo o horário de funcionamento do BOC.

No arranque do conceito de Armazéns Avançados no BOC a entrada de material no SI foi dada segundo o tipo de material. Relativamente ao material específico, foi dada a entrada de uma forma faseada, de acordo com a especialidade em que são utilizados. No que diz respeito à entrada de material consignado, foi dada de acordo com o fornecedor. A entrada de todo o material comum de registo de consumo ao doente foi dada no mesmo dia. As datas de arranque do material específico, consignado e comum de registo de consumo ao doente encontram-se no Anexo I. No momento do arranque, foi dada a entrada das existências no sistema informático das quantidades que se encontravam armazenadas nesse momento. Desta forma, o material que apresentava o nível de existências inferior ao nível mínimo, entrava imediatamente na lista de *picking*, no caso do material comum de registo de consumo, ou surgia na lista de materiais específicos, abaixo do nível mínimo, no caso do material específico.

No BOC, já era possível registar os consumos e imputar o custo da intervenção cirúrgica ao doente, através do sistema informático denominado TÁTIL, que se encontra instalado em todas as salas do BOC. Contudo, o pedido de reposição de material não era baseado neste registo, apenas era utilizado para registar os materiais consumidos ao doente.

#### 5.6.1 Kits cirúrgicos

No BOC foram criados um conjunto de *kits* baseados no material utilizado nos procedimentos cirúrgicos. Cada Kit é constituído por um conjunto de materiais que, para um determinado procedimento cirúrgico, são sempre utilizados.

O objetivo da criação dos *kits* prende-se com, no momento do registo, os profissionais de saúde registarem em sistema, o conjunto de materiais que fazem parte deste mesmo *kits*, apenas através da seleção do *kit* no sistema (passando para a conta corrente), evitando, assim, registar o material um a um, tornando este processo mais demorado. Desta forma, os profissionais de saúde, apenas têm de inserir as quantidades dos materiais que fazem parte do *kit* e registar apenas os materiais que são utilizados durante o procedimento cirúrgico, que não fazem parte do kit, no caso de serem necessários.

Estes *kits* foram definidos pela enfermagem de todas as especialidades que o BOC abrange, uma vez que cada especialidade apresenta um conjunto de procedimentos próprios. Os *Kits*, embora já definidos e já em utilização, não são definitivos, isto é, a qualquer momento podem ser alterados, acrescentando ou reduzindo material, sempre que a enfermagem necessite de efetuar qualquer alteração, de acordo com o material necessário para os procedimentos cirúrgicos.

#### 5.6.2 Recobro e Ambulatório

O registo do material que é consumido, no Recobro e no Ambulatório é efetuado através do PDA, pelo operador logístico do Bloco. Todos os dias, pelas 9h e pelas 14h, o assistente operacional do Bloco desloca-se ao Recobro e ao Ambulatório e faz uma lista do material pedido pelos profissionais de saúde. Percorre os armazéns, e à medida que recolhe o material que está nesta lista, regista no PDA os consumos. Tanto no Recobro como no Ambulatório, o material não é registado ao doente, mas sim ao BOC. O PDA encontra-se no Supermercado – Stock 5 porque a grande maioria do material que abastece o Recobro e o Ambulatório está armazenado neste armazém.

## 6. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados quantitativos e qualitativos obtidos com a implementação do conceito de Armazéns Avançados nos serviços.

### 6.1 Resultados gerais

O desenvolvimento deste projeto consistiu na implementação do conceito de Armazéns Avançados nos serviços de Angiografia e BOC, com base no modelo de duplo lote, no modelo de reposição por níveis e no modelo de consignação. Estes três modelos de abastecimento coexistem na Cadeia de Abastecimento do hospital, funcionando em paralelo, de acordo com o tipo de MCC (Figura 30).

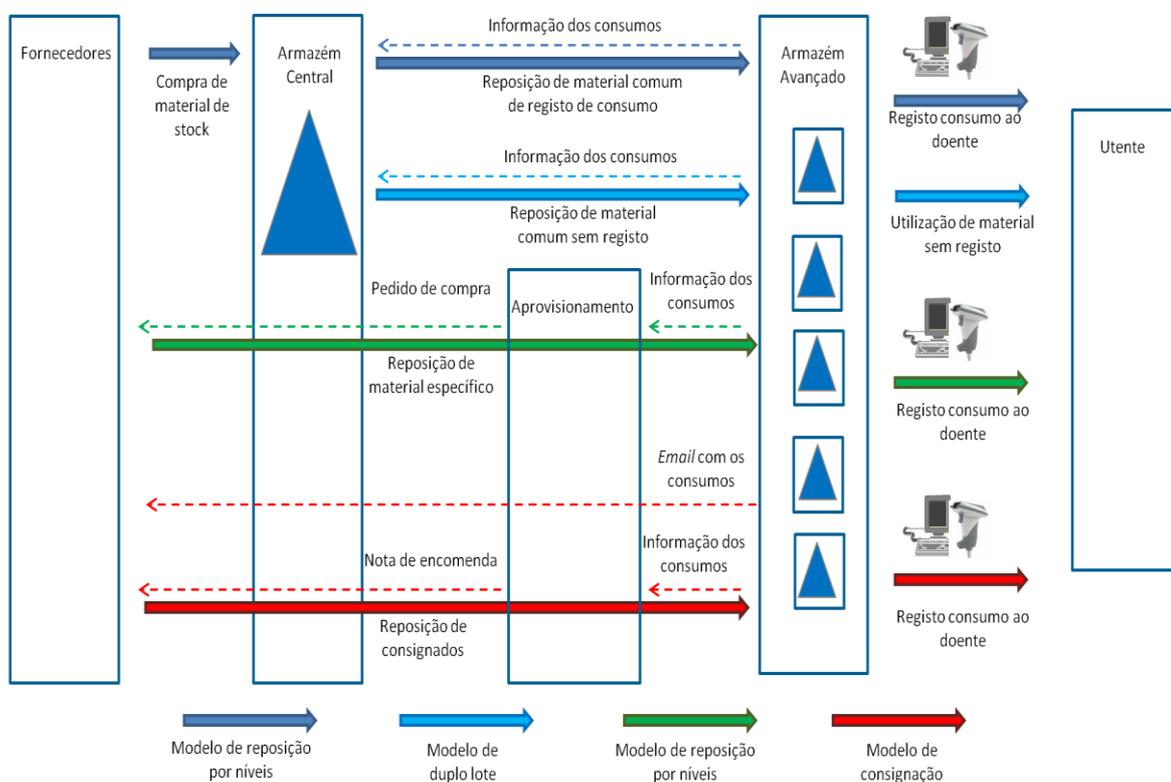


Figura 30 – Cadeia de Abastecimento do hospital após a implementação do conceito de Armazéns Avançados.

Com a implementação do modelo de reposição por níveis, a gestão do material específico passou a ser da responsabilidade do departamento de Logística, deixando os profissionais de saúde de despender tempo nesta gestão. Estes profissionais obtiveram um ganho importante no que diz respeito ao tempo de cerca de 8% (1h despendida/12h de trabalho diária). Desta forma, acabam por ter mais tempo para desempenharem a sua principal função que é prestar cuidados de saúde aos utentes.

Para além disso, a reposição deste tipo de material nos armazéns dos serviços, passou a ser despoletada de acordo com os consumos no ponto de utilização – serviço clínico. No momento da receção, era, de imediato, dada a entrada e saída, isto é, os materiais eram dados como consumidos, antes de seguirem para o serviço, não permitindo ter controlo das existências e dos respetivos consumos dos serviços. A partir desta implementação, é possível saber o *stock* dos serviços em tempo real, e ter conhecimento real do consumo nos serviços em cada momento.

Relativamente ao material comum de registo de consumo ao doente, a reposição com base nos consumos, permitiu, em primeiro lugar, detetar mais rapidamente a necessidade de reposição e, em segundo lugar, tornar os pedidos automatizados.

Na consignação, com a entrada a ser dada na receção do AC, no novo modelo de abastecimento, é possível, não só evitar que os fornecedores coloquem material que não faça parte da lista de materiais acordados entre o fornecedor e o Hospital de Braga, como evitar que ocorram erros, no momento do registo dos consumos nos serviços. O facto de o consumo e o registo serem anteriormente efetuados num espaço temporal considerável, com recurso a registo em papel, com pelo menos três agentes envolvidos neste processo, leva a que a probabilidade de ocorrer erros aumente. No novo modelo de consignação, o registo e o consumo são dados no mesmo momento, no sistema informático e pelo mesmo profissional de saúde.

Outra vantagem está relacionada com o controlo dos prazos de validade. Assim, relativamente ao material específico, é possível alertar os profissionais de saúde para consumir em primeiro lugar os materiais com prazo de validade mais curto. No que diz respeito ao material à consignação, visto que a responsabilidade de gestão de *stocks* é dos fornecedores, é possível alertá-los, com alguma antecedência, para a necessidade de substituição de artigos que estejam perto de passar o prazo de validade, evitando assim possuir nos Armazéns Avançados material fora do prazo de validade.

A colocação de etiquetas nas estantes dos Armazéns Avançados resultou numa melhor identificação e localização dos materiais, contribuindo para a melhoria do controlo de *stocks*.

Outro aspeto importante foi a passagem de alguns materiais específicos para consignados (ANEXO II). Estes materiais apresentam um custo muito elevado, e com a gestão destes à consignação, foi possível

reduzir custos de capital investido em *stock*. No entanto, é de referir que alguns materiais ainda não se encontram à consignação, visto que, como já tinham existências em *stock* e já estão pagos, o modelo de consignação só arranca quando estes acabarem de ser consumidos.

## 6.2 Redução de *stocks* e aumento do nível de serviço

Na Tabela 3, estão representas as existências em *stock* antes e depois da implementação do conceito de Armazéns Avançados no serviço de Angiografia. Os dados referentes a antes desta implementação, representam a média dos dados retirados em vários momentos antes desta implementação, em Janeiro. Os dados pós implementação, representam a média dos dados retirados em vários momentos após esta implementação.

O valor total dos recursos materiais em *stock* no armazém de Angiografia, após a implementação do novo modelo, é inferior ao valor total antes da implementação, mesmo com um número de referências e unidades superior. Isto significa que foram reduzidos os níveis de *stock* dos materiais que pertencem a este serviço.

**Tabela 3 – Existências em *stock*, em Angiografia, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados.**

	Valor em <i>stock</i>	Unidades em <i>stock</i>	Nº de referências
Antes da implementação	30.128,98 €	511	32
Pós implementação	21.620,03 €	634	45

Através da comparação das existências em *stock*, antes e após a implementação do conceito de Armazéns Avançados, obteve-se em média uma redução de cerca de 28,2% do valor de *stock* em posse, neste serviço.

O aumento do número de referências que se encontram no serviço de Angiografia pode-se justificar pela diminuição de ruturas, isto é, o facto de só estarem no armazém do serviço 32 referências, antes do arranque do projeto, deve-se em grande parte, ao facto de estarem em falta no serviço.

No que diz respeito ao BOC, tal como no serviço de Angiografia, o valor em *stock* foi reduzido com a implementação de Armazéns Avançados, mesmo com o aumento do número de unidades e do número de referências (Tabela 4). Este valor ainda vai ser mais reduzido, com a passagem do material

específico que irá ser gerido à consignação. Esta implementação permitiu obter uma redução de cerca de 4,6% do valor das existências em *stock* no BOC.

**Tabela 4 – Existências em *stock*, no BOC, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados.**

	Valor em <i>stock</i>	Unidades em <i>stock</i>	Nº de referências
Antes da implementação	414.272,19 €	28573	964
Pós implementação	395.281,72 €	32152	1017

Através da análise dos dados anteriores, verifica-se que os objetivos de redução dos níveis de inventário e diminuição do número de ruturas foram atingidos, com a implementação de Armazéns Avançados.

O nível de serviço do BOC de material comum aumentou consideravelmente. Este cálculo é baseado no número de pedidos que são satisfeitos pelo AC ao BOC. O nível de serviço passou de cerca de 91% para cerca de 97% com a implementação do conceito de Armazéns Avançados (Tabela 5).

**Tabela 5 – Nível de serviço do BOC, antes e depois da implementação de Armazéns Avançados**

Descrição Serviço	Unidades Totais	Unidades Totais	% Satisfeitas/Pedidas
	Pedidas	Satisfeitas	
Antes da implementação	813952	736879	90,79%
Pós implementação	621697	605728	97.43%

O elevado nível do serviço, em parte é justificado pelos níveis de inventário elevados nos armazéns dos blocos, e por uma especial atenção, devido ao facto do arranque deste novo modelo ser recente.

Apesar das vantagens atingidas com o desenvolvimento deste projeto de investigação, também existem alguns problemas. Verificou-se que nem sempre os registos dos consumos dos materiais nos Armazéns Avançados se realizam aquando da sua utilização, por parte dos profissionais de saúde, originando desfasamentos entre a informação existente no sistema informático e as quantidades físicas nos Armazéns Avançados. Esta situação implica um atraso da reposição, no momento em que a quantidade em *stock* atinge o nível mínimo, podendo levar à insuficiência ou rutura de *stock*. Além disso, em determinadas situações, alguns serviços clínicos vão retirar materiais a Angiografia ou ao BOC. Ao retirar este material, não é registado o consumo ou a transferência dele para outro serviço,

fazendo com que o *stock* informático não seja atualizado e não corresponda ao *stock* real. Sendo uma situação transitória, e uma vez que este projeto foi implementado recentemente, verifica-se que os problemas descritos anteriormente ocorrem, com pouca frequência. Contudo, nos próximos tempos é espectável que os profissionais de saúde adquiram novas rotinas e comportamentos, permitindo ultrapassar estas situações.

No BOC, tal como antes deste projeto, verifica-se a constituição de *stocks* nas salas de cirurgia, dificultando o controlo e a monitorização dos materiais nos Supermercados. Isto pode levar a que, em determinadas situações, um determinado material não se encontre no Supermercado quando é preciso, podendo estar disponível numa sala. Para além do profissional de saúde não saber se o material está em rutura ou numa sala de cirurgia, este pode estar numa das 12 salas de cirurgia.

No âmbito do desenvolvimento deste projeto, o impacto da implementação do conceito de Armazéns Avançados é bastante positivo, com base nas melhorias introduzidas na gestão de *stocks* e abastecimento dos materiais de consumo clínico e nos processos que vão desde o consumo à reposição destes materiais. Os resultados refletem redução nos custos, aumento do nível de serviço e redução dos níveis de *stock* nos armazéns dos serviços.

## **7. CONCLUSÕES FINAIS E TRABALHO FUTURO**

O setor da saúde, tal como os outros setores necessita de adotar práticas logísticas para fazer face às exigências do mercado, de forma a adquirir vantagem competitiva. Devido ao aumento dos custos com os materiais e ao aumento da competitividade neste setor em particular, a área de gestão de *stocks* tem chamado uma atenção especial.

A principal função das instituições de saúde é prestar cuidados de saúde. Contudo, o material assume um papel fundamental como suporte à prestação destes cuidados, permitindo que sejam prestados com qualidade.

As organizações prestadoras de cuidados de saúde têm a necessidade de desenvolver uma gestão economicamente sustentável dos recursos materiais, ao mesmo tempo que conseguem prestar serviços de saúde de qualidade aos utentes. Para isso, é fundamental que o material esteja disponível assim que for necessário, para garantir que os utentes sejam tratados, e para que o processo de prestação de cuidados decorra normalmente, sem interrupções. A Logística tem então, um papel fundamental de dar suporte e de adotar políticas de gestão de *stocks*, de abastecimento e de distribuição, para que o nível de serviço não seja afetado.

### **7.1 Conclusões**

Este projeto de investigação foi desenvolvido no departamento de Logística no Hospital de Braga. O Hospital de Braga é uma organização integrada na rede do SNS, que lida com um número elevado de materiais essenciais para o bom funcionamento dos serviços clínicos. O abastecimento a estes serviços era pouco automatizado, com a intervenção dos profissionais de saúde, não existindo uma gestão e um controlo dos *stocks* eficiente por parte do departamento da Logística, o que originava *stocks* elevados de determinados materiais e ruturas de outros.

O trabalho desenvolvido tinha como objetivo estudar o impacto da implementação de vários modelos de abastecimento para abastecer os armazéns dos serviços clínicos, bem como as vantagens e desvantagens desta implementação.

Com a aplicação do conceito de Armazéns Avançados, baseado no método de reposição por níveis, em paralelo com o sistema de duplo lote com cartões kanban, e com o modelo de consignação, este estudo mostrou que é possível obter uma gestão eficiente e eficaz do inventário os armazéns dos serviços, aumentando assim o nível de serviço. Contudo, para que este projeto fosse desenvolvido com sucesso, foi essencial um bom planeamento das tarefas necessárias até ao arranque, pois são elas que asseguram o bom funcionamento deste modelo.

A formação aos profissionais de saúde é essencial para o sucesso, pois são estes profissionais que vão registar os consumos, e é com base nestes consumos, que são efetuados os pedidos de abastecimento. A parametrização também é fundamental para não ocorrerem erros nos momento do registo, podendo provocar interrupções e a descredibilização do funcionamento deste novo modelo por parte dos profissionais de saúde. Todo o processo logístico, desde a entrada no hospital até ao consumo, é suportado por SI. Os SI têm um papel muito importante para que todos os sistemas de abastecimento implementados funcionem de forma eficiente.

O impacto do funcionamento em paralelo destes sistemas de abastecimento nos serviços clínicos do hospital é enorme, permitindo reduzir os níveis de inventário, reduzir economicamente os custos associados à gestão de material, aumentar o nível de serviço, melhorar o controlo sobre os *stocks* e aumentar os níveis de satisfação dos profissionais de saúde e dos utentes. Para além disto, esta intervenção permitiu uma libertação em 8% do tempo de trabalho dos profissionais de saúde para outras atividades, permitindo uma melhoria na prestação de cuidados de saúde.

Embora a implementação do conceito de Armazéns Avançados tenha apresentado vantagens, também apresentou alguns problemas no que diz respeito ao controlo dos *stocks*. Estes problemas centram-se no facto de, em determinados materiais existir um desfasamento entre o *stock* físico e o *stock* no SI, influenciando a reposição destes materiais. Este desfasamento deve-se ao facto de nem sempre serem efetuados os registos dos materiais consumidos, por parte dos profissionais de saúde, ao facto de outros serviços retirarem material dos serviços de Angiografia e BOC e ao facto de, no BOC, existir *stocks* nas salas de cirurgia.

Com o desenvolvimento deste projeto, pretende-se dar relevância à complexidade da cadeia logística das organizações de cuidados de saúde, bem como o grande número e variedade de materiais que

lidam, e demonstrar que o funcionamento em paralelo de vários sistemas de abastecimento adequados e de acordo com a categoria do material a abastecer, pode trazer vantagens para a organizações prestadoras de cuidados de saúde.

Com o estudo da implementação do conceito de Armazéns Avançados, é esperado que este trabalho possa contribuir para a investigação e servir de suporte para algumas áreas em que este projeto possa estar relacionado, nomeadamente na gestão de *stocks* e na gestão de abastecimento no setor da saúde.

## **7.2 Trabalho futuro**

Como trabalho futuro propõe-se a redefinição dos níveis máximos e mínimos do material específico, recorrendo à informação relativa aos consumos nos Armazéns Avançados, visto que, antes deste projeto, apenas existia informação do registo de entrada e saída em simultâneo de todos os materiais no momento da receção. Nesta definição deveriam ser considerados os consumos, o LT dos fornecedores e se o produto vem à unidade ou caixa.

Sugere-se uma melhoria do material que se encontra nas salas de cirurgia do BOC. O material que se coloca nas salas deveria ser de acordo com os procedimentos cirúrgicos do plano diário, para um maior controlo e para evitar grandes quantidades de material nestas salas. Assim, o material colocado nas salas, seria exatamente o necessário para os procedimentos. Este material em sala seria baseado nos *kits*, já criados para os procedimentos cirúrgicos das várias especialidades.

No sentido de aumentar a rastreabilidade e de tornar os processos mais automáticos, poderia ser equacionado a implementação de tecnologia RFID, associada aos sistemas logísticos de abastecimento implementados no decorrer deste projeto. Para o material específico e à consignação existiria uma etiqueta individual, e para o material comum poder-se-ia colocar uma etiqueta no cartão kanban. Desta forma, existiria um maior controlo dos materiais, aumentando a rastreabilidade e automatização e reduzindo os erros de registos de consumos, entradas, transferências, etc.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angerer, A. (2005). *The Impact of Automatic Store Replenishment System on Retail*. University of St. Gallen, St. Gallen.
- Apte, U. M., & Viswanathan, S. (2000). Effective Cross Docking for Improving Distribution Efficiencies. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 3(3), 291-302.
- Aptel, O., & Pourjalali, H. (2001). Improving activities and decreasing costs of logistics in hospitals: A comparison of U.S. and French hospitals. *International Journal of Accounting*, 36(1), 65-90.
- Beaulieu, M., & Landry, S. (2009). *Achieving Lean Healthcare by Combining the Two Bin Kanban Replenishment System with RFID Technology*. HEC Montréal.
- Bendavid, Y., Boeck, H., & Philippe, R. (2011). RFID-Enabled Traceability System for Consignment and High Value Products: A Case Study in the Healthcare Sector. *Jornual of Medical Systems*, 36(6), 3473-3489.
- Callender, C., & Grasman, S. E. (2010). Barriers and Best Practices for Material Management in the Healthcare Sector. *Emj-Engineering Management Journal*, 22(4), 11-19.
- Carpinteiro, J. A., & Viegas, M. I. (2012). *Auditoria ao aprovisionamento das unidades hospitalares do SNS*. Tribunal de Contas.
- Crespo de Carvalho, J. (2010). *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Edições Silabo.
- Crespo de Carvalho, J., & Ramos, T. (2009). *Logística na Saúde*. Edições Silabo.
- Egbelu, P. J., Harmonosky, C. M., Ventura, J. A., O'Brien, W. E., & Sommer, H. J. (1998). Cost Analysis of Hospital Material Management Systems. *Journal of the Society for Health Systems*, 5 (4), 1-10.
- Fontes, N. (2005). *Hospital Logistics System*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Hospital de Braga. (2013). Retrieved Setembro, 2013, from <http://www.hospitaldebraga.com.pt/>
- Jarrett, P. G. (1998). Logistics in the health care industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 28 (9-10), 741-772.
- Jarrett, P. G. (2006). An analysis of international health care logistics: the benefits and implications of implementing just-in-time systems in the health care industry. *International Journal of Health Care Quality Assurance Incorporating Leadership in Health Services*, 19 (1), 1-10.
- Kelle, P., Woosley, J., & Schneider, H. (2012). Pharmaceutical supply chain specifics and inventory solutions for a hospital case. *Operations Research for Health Care*, 1(2-3), 54-63.
- Koster, R. d. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 182(2), 481 - 501.
- Landry, S., & Philippe, R. (2002). *4U2C or How Logistics Can Service Healthcare*. École des hautes études commerciales.
- Landry, S., & Philippe, R. (2004). How Logistics Can Service Healthcare. *Supply Chain Forum*, 5 (2), 24-30.
- Lee, S. M., Lee, D., & Schniederjans, M. J. (2011). Supply chain innovation and organizational performance in the healthcare industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(11), 1193-1214.
- Lee, W. (2008). Managing level of consigned inventory with buyers warehouse capacity constrained. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 19(7), 677-685.
- Lima, P. (2007). O Duplo Lote. Centro Hospitalar de Lisboa Norte, EPE.
- Lima, P. (2012). *Integração, Centralização e Outsourcing*. Paper presented at the Seminário Logística no setor da Saúde: boas práticas e perspetivas de futuro, Braga.
- Manos, A., Staller, M., & Alukal, G. (2006). Make Healthcare Lean. *Quality Progress*, 39(7), 24 -30.

- McKone-Sweet, K. E. (2005). The Ailing Healthcare Supply Chain: A Prescription for Change. *Journal of Supply Chain Management*, 41(1), 4-17.
- Neves, R. (2009). *Projecto de Melhoria da Logística Hospitalar do Hospital Infante D. Pedro*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Ohno, T., & Ōno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Osório, P. (2009). *Impacto da implementação de armazéns avançados em serviços do Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia-Espinho, EPE*. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Ozcan, Y. (2009). *Quantitative Methods in Health Care Management: Techniques and Applications*. Wiley.
- Pereira, D., Nascimento, J. C., & Gomes, R. (2011). *Sistemas de Informação na Saúde - Perspetivas e Desafios em Portugal*. Edições Sílabo.
- Perrin, R. A. (1994). Exchange cart and par level supply distribution systems: form follows function. *Hospital materiel management quarterly*, 15(3), 63-76.
- Pinto, J. (2008). *Kaizen nas Unidades Hospitalares Criar Valor Eliminando Desperdício*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Pinto, M. (2008). *Total Flow Management: Dimensionamento de Supermercados na Indústria*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Quelhas, S. (2012). *Normalização de processos*. Paper presented at the Seminário Logística no setor da Saúde: Boas práticas e perspetivas de futuro, Braga.
- Relatório Anual sobre o Acesso a Cuidados de Saúde Hospital de Braga (2013). Hospital de Braga.
- Rivard-Royer, H., Landry, S., & Beaulieu, M. (2002). Hybrid stockless A case study Lessons for health-care supply chain integration. *International Journal of Operation & Production Management*, 22(4), 412-424.
- Rossetti, M. (2008). *Inventory Management Issues in Health Care Supply Chains*. University of Arkansas.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students*. Financial Times. Prentice Hall.
- Schneller, E. S., & Smeltzer, L. R. (2006). *Strategic Management of the Health Care Supply Chain*. Wiley.
- Serôdio, M. (2010). *Novo Modelo Logístico - Implementação e Visão do Utilizador*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto.
- Souza, L. B. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22(2), (121-139).
- Teixeira, D. (2012). *Armazém Avançado em Contexto Hospitalar: Método de Reposição por Níveis*. Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Vries, J. d. (2011). The shaping of inventory systems in health services: A stakeholder analysis. *International Journal of Production Economics*, 133(1), 60-69.
- Waring, J. J., & Bishop, S. (2010). Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance. *Social Science and Medicine*, 71(7), 1332-1340.
- Weinstock, D. (2008). Lean Healthcare. *The Journal of Medical Practice Management*, 6(3), (339-341).
- Wolper, L. (2004). *Health Care Administration: Planning, Implementing, and Managing Organized Delivery Systems*. Jones & Bartlett Publishers.
- Womack, J. P., Byrne, A. P., Fiume, O. J., Kaplan, G. S., & Toussaint, J. (2005). *Going Lean on Health Care*. Institute for Healthcare Improvement.
- Zidel, T. (2006). *A Lean Guide to Transforming Healthcare: How to Implement Lean Principles in Hospitals, Medical Offices, Clinics, And Other Healthcare Organizations*. ASQ Quality Press.

## ANEXO I – DATAS DE ARRANQUE DO BOC

Material	Especialidade	Data Arranque	Fornecedor
Específico	Neurocirurgia	2013-05-10	
Específico	Pediatria	2013-05-09	
Específico	Urologia	2013-05-09	
Específico	Cirurgia Plástica	2013-05-09	
Específico	Ginecologia	2013-05-09	
Específico	ORL	2013-05-16	
Específico	Oftalmologia	2013-05-16	
Específico	Vascular	2013-05-22	
Específico	Cirurgia Geral	2013-05-21	
Específico	Ortopedia	2013-05-21	
Consignado	Cirurgia Plástica	2013-03-09	LineaMedica
		2013-03-19	Hospitex
Consignado	Oftalmologia	2013-04-10	Alcon, AJL, Hemicare
Consignado	Vascular	2013-05-02	BBraun,Johnson, Medicinalia
Consignado	Ortopedia	2013-07-05	Biomet
		2013-05-13	Zimmer

## ANEXO II – MATERIAL QUE PASSOU DE ESPECÍFICO A CONSIGNADO

Especialidade	Código	Descrição
Neurocirurgia	110023816	VALV PRES AJUST C/RES P/ORIF TREPNO
	110006691	VALVULA PROGRAMAVEL C/CONECTOR INTEGRAD
	110020340	VALVULA MEDIA PRESSAO 16MM
	110029262	VALVULA C/RESERV ALTA PRESSÃO 9-14CM90CM
	110020316	CONJ P/MEDIÇ P.I.C. INTRAPARE C/FIX CRAN
	110020314	CONJ NEUROMONITO/BASIC/SUB DURAL 82-6631
	110030884	VALVULA C/RESERV MEDIA PRESSAO 5-9CM53CM
	110019472	VALVULA C/RESERV MEDIA PRESSAO 5-9CM90CM
	110009361	VALVULA DE BAIXA PRESSÃO 16 MM
	110022211	RESERVATORIO LIQ CEFALO RAQUIDIANO 16 MM
	110022748	CATETER VALVULO PERITONEAL INTERNO
	110020288	PERFURADOR CRANEANO
	110020681	KIT P/DRENAGEM VENTRICULAR
	110031808	CONJ.CATETER P/SIST DREN LOMBAR EXT
	110030112	CONJ VALVULA OSV2 BAIXO PERF ANTECAMARA
	110020838	VALVULA ALTA PRESSAO 16MM
ORL	110022564	PROTESE TOTAL OUVIDO 4,5MM
	110022601	PROTESE TOTAL OUVIDO TIT 0,2X4,0MM
	110023124	PROTESE TOTAL OUVIDO TIT 0,2X2,5MM
	110023443	PROTESE PARCIAL OUVIDO TITO,2X2,25MM
	110004231	PROTESE FONATORIA 8MM
	110005995	PROTESE FONATORIA 6MM
	110005996	PROTESE FONATORIA 10MM
	110022635	PROTESE FONATORIA 8MM
Oftalmologia	110013590	IMPLANTE OCULAR 18MM
	110023852	IMPLANTE OCULAR 16MM
	110013613	IMPLANTE OCULAR 20MM
	110029061	FITA PTOSE 3MM
	110020498	TUBO INTUBAÇÃO LACRIMAL
	110028767	TUBO INTUBAÇÃO LACRIMAL PEDIÁTRICO 55X0,7MM
	110028768	TUBO INTUBAÇÃO LACRIMAL COM MANDRIL 80MM